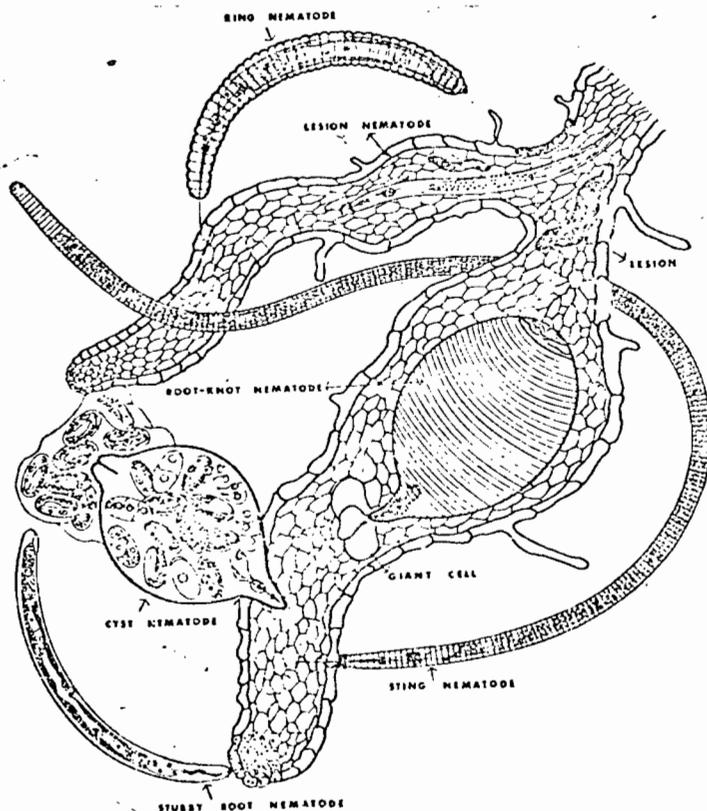


Centre d'Adiopodoumé

Laboratoire de Nématologie

RAPPORT FINAL DE CONVENTION ORSTOM-SOSUHV
POUR LA MISE AU POINT D'UNE MÉTHODE DE LUTTE
CONTRE LES NÉMATODES PARASITES DE LA CANNE À SUCRE



P. CADET

P. QUENEHERVE

P. TOPART

1. INTRODUCTION

Au cours de la campagne précédente, il a été démontré que sur sol argileux, le Némacur liquide appliqué au planting pouvait assurer un contrôle des nématodes aussi bon que le Furadan liquide.

Il restait à étudier le comportement de ce produit sur les sols sableux qui sont les plus fréquents à la SOSUHV. Le premier essai installé à Lemorodougou a été détruit par le striga, nous l'avons reconduit en 1983 sur Beréga ouest 10.

La seconde partie du programme de cette campagne concernait l'étude des repousses et notamment du rôle joué par les petites tiges vertes qui poussent en fin de cycle au pied des cannes adultes. Nous avons également observé l'effet d'une coupe très basse sur le développement des nématodes. Malheureusement cet essai était installé sur la parcelle K50 où un problème agronomique extrêmement grave perturbe la croissance des cannes à sucre.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Aucune technique n'a été modifiée (voir rapports précédents).

3. ÉTUDE COMPARATIVE DE L'EFFET DU NÉMACUR LIQUIDE EN APPLICATION SUPERFICIELLE SUR SOLS SABLEUX

3.1. PROTOCOLE EXPERIMENTAL (tableau 1)

3.2. METHODE D'APPLICATION

Le bromure de méthyle a été appliqué sous bâche 15 jours avant plantation.

Les produits liquides ont été appliqués à l'arrosoir, à la surface du sol, sur le rang après recouvrement des boutures, avec l'équivalent de 2500 l. d'eau à l'hectare.

Le témik en granulé a été épandu dans le sillon, et recouvert de terre en même temps que les boutures.

3.3. RESULTATS

3.3.1. Remarques

La germination des boutures de CO 449 a été très irrégulière. Au 10^e jour, seuls les noeuds qui avaient été enterrés le plus profondément avaient germé (plus de 10 cm). Les boutures qui n'étaient recouvertes que de 3 à 5 cm de terre ont du être remplacées.

Très rapidement après la levée, on avait l'impression que deux variétés de canne à sucre étaient cultivées sur l'essai tant l'aspect végétatif de la plante après bromure de méthyle était différent de ce qui poussait après les autres traitements : nombre de tiges, largeur des feuilles, etc...

La morphologie du système racinaire était complètement différente de tout ce que nous avons pu observer jusqu'à présent, avec notamment un fin chevelu extrêmement abondant.

Il a par ailleurs été observé par le service agronomique que les feuilles avaient tendance à s'enrouler aux heures les plus chaudes sur les parcelles qui n'avaient pas reçu le bromure de méthyle.

3.3.2. Résultats végétatifs

- Tallage

Sur les figures 1, 2 et 3 on voit que la dynamique du tallage a été très nettement différente après le bromure de méthyle avec un maximum de 380 000 tiges à 2 mois bien supérieur à celui des autres traitements et qui se rapproche des valeurs habituellement observées en repousse.

On notera toutefois que la compétition entre les tiges en a ramené le nombre à la récolte à un niveau sensiblement équivalent à celui du traitement au carbofuran.

- Longueurs et diamètres

Comme pour tous les autres essais, on ne relève pas d'incidence des traitements sur les diamètres.

Par contre, on a obtenu une différence hautement significative sur les longueurs usinables, en faveur du bromure de méthyle. C'est une situation qui n'était jamais apparue aussi nettement dans les essais précédents.

3.3.3. Résultats nématologiques

D'une manière générale, l'infestation des racines de bouture sur le témoin par les endoparasites est faible ; elle est environ 10 fois moins importante que dans les essais conduits précédemment avec la variété NCO 376.

Une étude sélective de l'infestation racinaire des noeuds a montré que ceux qui ont donné naissance à une tige sont attaqués plus tôt que ceux qui n'en ont pas donné. Au 2ème et 3ème mois la situation s'inverse (figure 4).

On note également que tous les traitements à toutes les doses ont bien contrôlé le développement des nématodes (tableau 2). Sauf si la variété C0 449 est particulièrement sensible, il n'est pas possible de rapporter la différence du nombre de tiges à une différence de densité d'infestation des racines de bouture comme nous le faisons pour les autres variétés mises en essai jusqu'à présent.

3.3.4. Résultats agronomiques

Sur le tableau 3, on constate que l'augmentation de rendement et de sucre extractible par hectare est calquée sur les résultats végétatifs (longueurs/tallage). Le bromure de méthyle assure une production deux fois supérieure au témoin.

Il est en outre évident que ce rendement est sous-estimé compte tenu de l'invasion considérable de ces cannes par les borers.

4. DISCUSSION

4.1. COMPORTEMENT GENERAL DE L'ESSAI

Cet essai ayant été planté avec la variété C0 449, nous n'avons plus la possibilité de comparer les indices de végétations avec ceux que nous avons établis avec la variété NCO 376, systématiquement utilisée entre 1976 et 1982.

Plusieurs remarques peuvent être faites en ce qui concerne les nématodes .

D'abord, l'absence de différences dans les dynamiques de population après utilisation de différentes doses d'un même némato-cide, et le faible niveau d'infestation générale pourrait amener à penser que l'augmentation de rendement obtenue sur BO 10 résulte de l'élimination d'autres facteurs limitants notamment par le bromure de méthyle ou le carbofuran.

On a également observé qu'après le planting, ce sont les noeuds qui ont donné naissance à une tige qui sont les plus infestés alors que normalement la présence de nématodes en détruisant les racines de bouture aurait dû inhiber leur germination (fig. 4). Ceci pourrait provenir indirectement de la destruction de tous les bourgeons disposés trop superficiellement par l'échauffement du sol. Le remplacement d'un grand nombre de boutures plusieurs semaines après le planting interdit l'établissement d'une dynamique mensuelle homogène.

Les résultats végétatifs et agronomiques révèlent également l'originalité de cet essai : par rapport à ceux qui ont été installés précédemment :

- différence significative de 46 % entre les longueurs des cannes alors qu'elle ne dépassait pas 20 % auparavant,
- différence de 30 % seulement sur les tallages au lieu de 45 % de moyenne entre 76 et 81, avec des contrôles de nématodes moins parfaits que sur le bromure de méthyle,
- différence significative sur les richesses en sucre que nous observons pour la première fois.

Ces faits pourraient souligner la présence d'un autre facteur limitant qui contrairement aux nématodes pourrait agir aussi bien sur le tallage que sur les longueurs ou les richesses.

Ceci pourrait d'ailleurs expliquer que le furadan distance de plus en plus souvent le témik. On a déjà observé des effets de ce produit sur les bactéries, les insectes ou directement sur la plante (phytostimulation).

Il est possible qu'un autre facteur limitant se développe ou existe dans certaines parcelles du complexe puisqu'à partir de 1980-81, un essai sur deux présente une différence significative sur les longueurs de cannes usinables.

A ce sujet, il est important de préciser que l'élongation de la canne à sucre est très étroitement corrélée à la disponibilité en eau. Ainsi la taille exceptionnelle des cannes après bromure de méthyle pourrait s'expliquer par une alimentation hydrique correcte de la plante grâce à son chevelu racinaire extrêmement dense. Les traitements classiques n'aboutissent jamais à un tel résultat. D'ailleurs l'étude du rapport poids sur surface des racines (P/S) effectué par G. HAINNAUX permet de classer les traitements dans un ordre sensiblement équivalent à celui obtenu avec les caractères végétatifs (tableau 4) :

- le bromure de méthyle avec beaucoup de petites et grosses racines qui garantissent une alimentation correcte de la plante grâce à une surface d'échange normale ;
- le groupe témik, némacur 7 l. et furadan 14 et 21 l. avec une situation moins favorable ;
- le groupe némacur 21 l et 14 l. et furadan 7 l. qui présente une proportion plus importante de grosses racines que de petites racines ;
- enfin le témoin dont les résultats hétérogènes proviennent du fait que les petites racines n'existent pas si on prend celles du bromure comme référence.

4.2. A PROPOS DU BROMURE DE METHYLE

Sur le tableau 5 sont rassemblés un certain nombre de mesures effectuées périodiquement sur chaque parcelle, à chaque prélèvement. Nous nous contenterons de discuter les deux situations extrêmes: Bromure de méthyle et Témoin dont au moins une partie des dégâts résulte de l'action des nématodes.

Rappelons que les écarts entre les indices mesurés après les traitements classiques ne peuvent en aucun cas provenir d'une action pathogène des nématodes en relation avec un contrôle plus ou moins bon de ces parasites par des doses croissantes de nématicide puisqu'il n'y a pratiquement plus de nématodes sur aucun traitement. Les chiffres sont donnés à titre indicatif.

a) Poids des boutures

Ce facteur avait déjà été mesuré sur l'essai K50 pour la variété NCO 376. On constate que pour la CO 449 les valeurs observées sont hétérogènes mais la tendance reste la même : la perte de poids est plus rapide dans les parcelles témoins.

- Bromure de méthyle 18 % de réduction entre 2 + 6 et 10 + 14 semaines
- Témoin 40 % de réduction entre 2 + 6 et 10 + 14 semaines.

Nous avons émis l'hypothèse que ceci pourrait provenir du fait que lorsque les racines sont saines, la jeune tige n'a pas besoin d'utiliser les réserves de la bouture pour pousser.

b) Pourcentage de noeuds sans tige

A 6 semaines, on constate qu'il y a environ 3 fois plus de bourgeons qui n'ont pas levé dans les parcelles témoins par rapport aux parcelles traitées. A 10 semaines, cette proportion a encore augmenté. Compte tenu de la relation qui existe entre racine de bouture et levée de la dormance du bourgeon, il est probable que ceci résulte de la destruction des racines de bouture sur le témoin, au moins par les nématodes. Tout autre facteur qui agirait de la même façon produirait d'ailleurs les mêmes effets.

c) Evolution des poids de racine de bouture

- A 2 semaines, il n'y a pas de différence entre les deux situations.
- A 6 semaines on constate que les masses de racines de bouture situées autour d'un noeud qui a donné une tige sont identiques dans les deux cas, ce qui est logique.

Par contre, pour les noeuds qui n'ont pas donné de tige, les masses de racines sont très différentes :

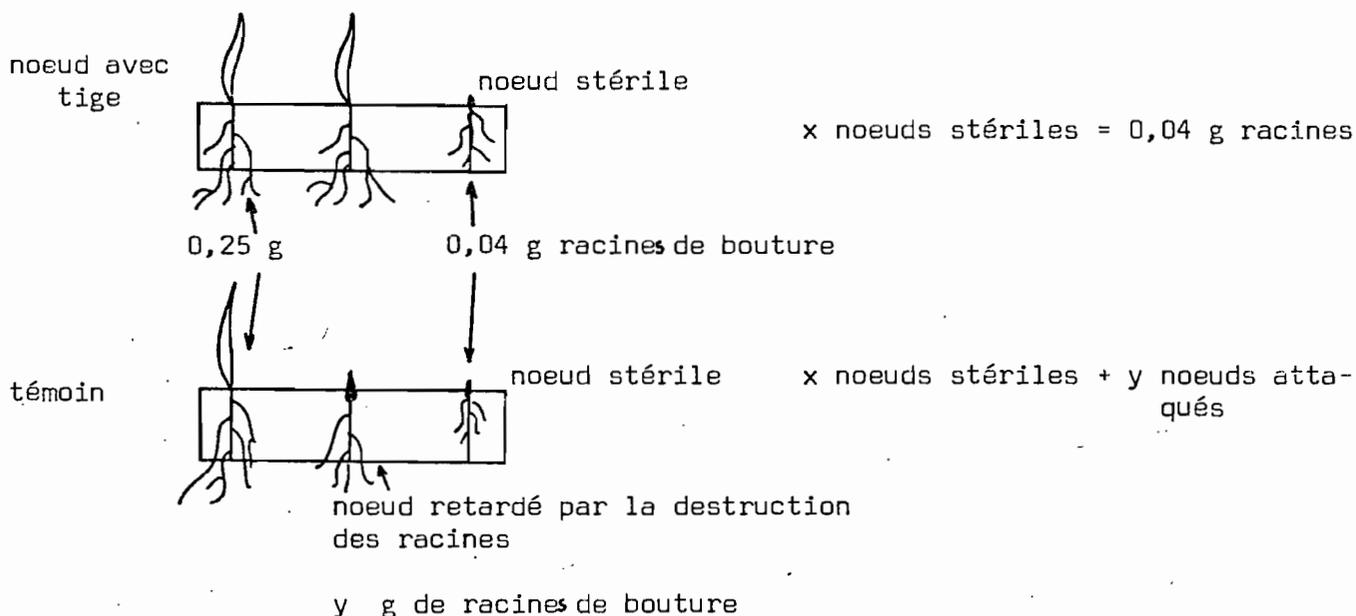
- Pour le bromure de méthyle, cette situation se caractérise par une quantité de racines très faible. Ce retard de croissance peut être dû au mauvais état du bourgeon abimé par exemple au cours du transport ou du tronçonnage des cannes.

- Pour le témoin, on a certes une masse de racines plus importante mais elle concerne un quart des noeuds et résulte de deux situations :

1. la même que pour le bromure de méthyle précédemment décrite
2. la destruction par les parasites d'une partie des racines de bouture géographiquement bien placée pour germer

On peut d'ailleurs calculer la masse de racine restante sur les noeuds attaqués par les nématodes :

après traitement



On a 3 fois plus de noeuds sans tige sur le témoin parmi lesquels 1 résulte d'une situation semblable à celle du traité et donc 2 sont le fait d'une attaque de parasites. On peut établir l'équation suivante :

$$\frac{0,04}{1} + \frac{yg}{2} = \frac{xg}{3} = 0,1 \text{ g (poids moyen des racines de bouture sans noeud sur le témoin)}$$

$$\frac{yg}{2} = 0,1 \text{ g} - 0,04 = 0,06 \text{ g}$$

$y = 0,12 \text{ g} =$ poids de racine de bouture après attaque des parasites pour un noeud qui aurait pu donner une tige.

On constate que si les nématodes réduisent de moitié environ la masse racinaire émise par un noeud, celui-ci sera incapable de lever la dormance du bourgeon au moins pendant 6 semaines après la plantation.

- A 10 semaines : Après bromure de méthyle, on constate qu'entre la 6ème et la 10ème semaines, le pourcentage de noeuds sans tige augmente légèrement. Ceci indique que certains noeuds ont développé suffisamment de racines pour initier une tige mais plus tardivement que les noeuds voisins. Ces petites tiges ont ensuite péri.

Dans le même temps, le nombre de noeuds sans tige augmente encore de 15 % dans les parcelles témoins. Il est peu probable que ces tiges disparaissent une fois "démarrées" parce que les racines de bouture ont été trop endommagées par les nématodes. D'une part car ces racines ne sont pas fixées directement sur la tige, d'autre part car il y a des réserves dans la bouture et enfin car la jeune tige émet très rapidement ses propres racines. On doit donc penser plutôt à une compétition géographique qui conduit à un étouffement de la jeune tige faute de place ou de lumière, ou à une dominance plus subtile, par exemple d'ordre hormonale, induite par les tiges les plus avancées via la bouture vers les tiges les plus retardées. L'expérience de recépage conduite l'année précédente nous incline à défendre la seconde hypothèse puisqu'on a vu que la suppression des tiges, deux mois après la plantation, permet l'émission de nouvelles tiges en nombre bien supérieur à celui des parcelles traitées contre les nématodes.

En ce qui concerne les masses racinaires de noeuds avec ou sans tige, on n'observe plus de différence entre traité et témoin ; ce qui revient à dire en suivant le raisonnement précédent qu'il n'y a plus de racines sur les noeuds attaqués par les parasites. La situation dans la réalité est moins parfaite, il reste encore quelques racines autour des noeuds parasités par les nématodes puisque ceux qui n'ont pas donné de tige en raison de leur seule position géographique défavorable seront aussi attaqués par les nématodes.

On constate également à 10 semaines que la masse racinaire des noeuds avec tige a fortement diminué avec ou sans traitement. Ceci peut s'expliquer par le fait que les nouvelles tiges ont émis leurs propres racines qui relaient les racines de bouture dans la nutrition de la plante.

Par contre on constate que les racines des noeuds sans tige continue de pousser et atteignent une masse de plus de 1 g ; normalement la dormance du bourgeon devrait être très largement levée. A 6 semaines on avait des tiges avec 0,25 g de racine de bouture. Ceci signifie donc que l'équilibre racine-germination est détruit et que le facteur qui agit empêche la germination sans atteindre la croissance des racines. Cette observation renforce l'hypothèse d'une relation "biochimique" et pas seulement physique pour expliquer la disparition des tiges. En dehors de ce cas, il y a les jeunes tiges qui ont germé tardivement et qui ont été "éliminées" par les autres selon des processus que nous avons déjà évoqués précédemment. Il est alors facile d'imaginer que la suppression d'un des pôles d'équilibre entraîne une croissance permanente des racines de bouture.

d) Racines de tige

A 6 semaines, il y a environ trois fois moins de racines de tige sur le témoin que sur le traité mais comme il y a deux fois plus de tiges sur le traité, on peut calculer que chaque tige dispose en fait de deux fois plus de racines après le traitement au bromure de méthyle que sur le témoin. Il semble que ce soit insuffisant aux tiges parasitées pour compenser le retard de croissance pris avant cette période et qui se traduit physiquement par une différence de hauteur globale entre les plantes témoins et traitées, en faveur de ces dernières.

On pourrait donc conclure au vu de ce résultat que la différence en nombre de racines émises par tige provient seulement du fait que la tige sur le témoin est plus jeune, car elle a germé plus tardivement que sur le traité. Compte tenu de l'origine des racines, il est à priori logique d'imaginer que chaque tige a potentiellement le même nombre de primordia racinaires. On peut aussi penser que cette diminution du nombre de racines de tige provient des attaques de nématodes. Il est alors tentant d'expliquer la différence d'élongation qui existe surtout pendant les 6 premiers mois par une insuffisance dans l'alimentation hydrique des tiges, dont on sait qu'elle conditionne la croissance en hauteur.

A partir de 10 semaines, on a pratiquement autant de racines de tige dans les deux situations bien que le prélèvement sur le terrain ne permette déjà plus de récupérer la totalité de ces racines, notamment après le bromure de méthyle. A partir de ce moment, l'élongation des tiges dans les deux cas va être à peu près parallèle et ce n'est qu'avec le bromure de méthyle qu'un écart aussi important apparaît dans les longueurs à la récolte. Il est possible que ceci proviennent de l'élimination d'autres parasites racinaires.

- A 14 semaines : La taille des plantes interdit le prélèvement de deux boutures complètes et nous avons été contraints d'analyser globalement racines de bouture et racines de tige. On observe la diminution habituelle très importante de la masse de racines de bouture car elles sont devenues inutiles ; le relais ayant été pris par les racines de tige dont nous n'avons pu prélever et analyser qu'un aliquot d'environ 50 à 100 gr.

Nous avons évoqué précédemment l'existence possible d'une relation de "dominance biochimique" qui entraîne l'élimination des tiges retardées par les tiges les plus avancées. Potentiellement, tous les bourgeons bien disposés sur la bouture sont aptes à germer en même temps. L'hétérogénéité apparaît dès qu'un facteur extérieur agit sur l'un ou l'autre des deux protagonistes = bourgeon ou racines de bouture. Les nématodes constituent l'un des agents mécaniques capable de perturber le facteur racine mais il y en a d'autre et il est probable que si le nombre maximum de tiges émises après bromure de méthyle est sensiblement équivalent à celui obtenu en repousse c'est justement parce qu'il a éliminé tous les agents de déséquilibre permettant une levée homogène.

Par contre, ce tallage n'a pas été suivi d'une récolte exceptionnelle, même en nombre de tiges en raison d'une compétition inter-tiges extrêmement sévère entre le 3ème mois et la récolte.

Traitement	Nombre maximum de tiges sur 11,11 m	Nombre de tiges à la récolte sur 11,11 m	% disparition
Bromure de méthyle	374	163	56 %
Témik	271	156	42 %
Furadan 14 l.	301	162	46 %
Témoin	191	125	34 %

On a l'impression que l'on atteint un seuil d'encombrement entre les tiges adultes, qui ne pourrait être dépassé qu'en modifiant la technique de plantation ; par exemple l'écartement entre les rangs ? Pourtant il est évident que l'élimination de certaines tiges n'est pas exclusivement liée à un manque d'espace "théorique" : on peut calculer que :

98 000 tiges/ha de 22,1 mm de diamètre occupent 37,573 m² sur le bromure de méthyle

75 000 tiges/ha de 21,9 mm de diamètre occupent 28,237 m² sur le témoin.

Il y a encore de "la place" à occuper sur le témoin pour arriver à la densité du bromure de méthyle et pourtant 34 % des tiges émises disparaissent. Si la compétition relèverait exclusivement de l'occupation d'un espace donné, on ne devrait avoir que 14 % de réduction sur le témoin.

On notera qu'avec une autre variété la B54142, on avait obtenu sur le meilleur traitement (DBCP) et sur le témoin, des surfaces d'occupation théorique des sols tout à fait comparable :

88 000 tiges/ha de 24,5 mm de diamètre occupent 41,465 m² sur le DBCP

et 62 000 tiges/ha de 25,4 mm de diamètre occupent 31,400 m² sur le témoin.

Avec les indices calculés en Afrique du Sud pour la NCO 376, on peut mesurer la rentabilité de la plante en tant que "machine" :

Pour 100 mm d'eau, on obtient 3,3 Tc/ha sur le témoin en Afrique du Sud et 2,5 Tc/ha en Afrique de l'Ouest - valeur assez comparable.

Après traitement nématicide, on obtient environ 12,5 Tc/ha en Afrique australe et 5,6 Tc/ha en Afrique de l'Ouest, c'est-à-dire environ la moitié. Il y a donc un problème car la plante ne semble pas fonctionner correctement.

Dans notre essai, avec la variété C0 449 qui est proche de la NCO 376 quant à ces caractéristiques végétatives, on peut calculer que si on n'avait eu que 34 % de disparition de tiges après

bromure de méthyle comme sur le témoin, il serait resté à la récolte : 247 tiges sur 11,11 m soit 148 200 tiges/ha au lieu de 97 800 c'est-à-dire un rendement végétal théorique de 8,5 Tc/ha pour 100 mm d'eau assez voisin de celui d'Afrique du Sud.

Cette approche laisse penser qu'il existe un problème lié à l'assimilation des éléments nutritifs car il est à priori normal qu'une même variété soit aussi performante dans différents lieux, au moins pour ce qui est de la "fabrication" de la matière végétale.

Il reste à évoquer l'incidence du traitement au bromure sur les borers : on constate qu'après ce traitement total du sol, les cannes ont été particulièrement parasitées par les borers. Ceci pourrait provenir du fait que le gaz a éliminé tous les prédateurs d'*Eldana* et notamment les fourmis. Pourtant, ce traitement étant sans rémanance, il semble surprenant que les fourmis situées autour de ces parcelles n'aient pas recolonisé ce carré de 10 m sur 10 m qui en est dépourvu !. On peut aussi imaginer que cette invasion spectaculaire résulte de l'attraction exceptionnelle de ces cannes qui ont toujours dépassé d'un bon mètre le restant de la parcelle industrielle et qui de ce fait constituait une bonne cible pour les insectes.

4.3. ETUDE DE LA DOSE ECONOMIQUE

Sur la figure 12, on constate que même à faible dose, le furadan entraîne toujours une augmentation du rendement supérieure à celle du némacur liquide. La dose de 14 l/ha soit environ 6,5 kg de matière active est aussi efficace que la dose de 18 l/ha utilisée jusqu'à présent.

5. ÉTUDE DES REPOUSSES

5.1. PROTOCOLE DE L'ESSAI (tableau 6)

5.2. EVOLUTION DES POPULATIONS DE NEMATODES

5.2.1. Sur les parcelles témoins : coupe normale (figure 5)

Avant la coupe, on a une activité nématologique beaucoup plus importante dans les racines des petites tiges vertes que dans le système racinaire des cannes mûres.

Après la coupe, cette tendance s'inverse mais la multiplication des nématodes s'installe très rapidement dans les nouvelles racines de manière beaucoup plus intensive que dans l'ancien système racinaire.

5.2.2. Sur les parcelles traitées : coupe normale (figure 6)

Dans les parcelles traitées au furadan à la plantation et non traitées en repousse, les nématodes se multiplient abondamment aussi bien dans les nouvelles que dans les anciennes racines.

Dans les parcelles où le nématicide a été appliqué en repousse, on constate une réduction importante du nombre de nématodes dans tous les types de racines, aussi bien après furadan que miral.

5.2.3. Influence de la coupe basse

Dans les deux premiers mois qui suivent la coupe, on constate que les racines des tiges nouvellement formées sont très nettement plus infestées que les mêmes racines après une coupe normale (fig. 7). Contrairement au cas précédemment décrit, la multiplication n'intervient pas dans l'ancien système racinaire avant le 3ème mois.

La coupe basse n'a permis la levée que de bourgeons souterrains et les nouvelles tiges ont donc émis des racines qui ont été immédiatement attaquées par les nématodes. Il est alors parfaitement possible que le tallage soit perturbé selon un processus équivalent à celui des cannes plantées.

Compte-tenu du fait que ces nouvelles tiges ont été rapidement enracinées, il est logique d'admettre que l'ancien système racinaire n'ait pas été sollicité. Cette absence de fonctionnement le rend impropre à multiplier les endoparasites.

Le pic d'infestation qui apparaît à 3 mois pourrait bien provenir d'une sollicitation tardive due aux dégâts occasionnés aux nouvelles racines par les parasites.

L'incidence des traitements nématicides est particulièrement nette (figure 8). Ils protègent efficacement les nouvelles racines après la coupe contre les nématodes et même pour le témik, supprime la multiplication tardive dans les anciennes racines.

Par conséquent, si les nématodes deviennent pathogènes en repousse après une coupe basse, on devrait nettement améliorer le rendement après le traitement au témik.

5.2.4. Evolution des populations d'ectoparasites (figure 9)

D'une manière générale, les ectoparasites sont très affectés par le recépage qui entraîne une réduction des populations équivalente à celle obtenue après un traitement chimique.

Comme ils sont particulièrement abondants dans la rhizosphère des repousses de cannes traitées seulement au planting, on peut en déduire que ce recépage doit avoir une influence néfaste sur la physiologie de la plante toujours en vertu du principe que les nématodes se multiplient d'autant mieux que le système racinaire est actif.

5.3. EVOLUTION DES CARACTERES VEGETATIFS (tableau 7)

a) Longueurs et diamètres

Aucune différence n'apparaît sur les diamètres. Par contre, on constate que les cannes recepées sont plus courtes que les cannes obtenues après une récolte normale.

b) Tallage

Après une coupe normale (fig. 10), pendant la période d'émission, le plus grand nombre de tiges a été obtenu sur les repousses non traitées de cannes traitées à la plantation au carbofuran.

Mais à la récolte, le maximum de cannes a été obtenu sur les parcelles qui ont reçu le carbofuran en repousse, essentiellement en raison d'une disparition moins importante des tiges pendant la période de compétition. Ce type de compensation qui nivelle les rendements en repousse a déjà été observé sur l'essai X bis (S4).

Après recepage (fig. 11), on obtient deux pics successifs d'émission de tige qui pourraient correspondre au tallage primaire puis au tallage secondaire.

On notera que ces deux pics n'en font plus qu'un seul après le traitement au carbofuran mais pas après celui au témik.

Conformément à ce que nous avons observé à propos de la dynamique des populations de nématodes, il semble donc hasardeux d'attribuer une part de responsabilité à ces parasites.

La dynamique sur le traitement 1, où les jeunes tiges ont été recepées deux mois après la plantation, sans apport de nématicide chimique, est très intéressante. L'émission des tiges est sensiblement équivalente à celle que l'on observe dans les parcelles traitées à la plantation au carbofuran. Ces cannes se trouvent théoriquement en deuxième repousse.

5.4. LES PETITES TIGES VERTES

Ces petites tiges vertes sont particulièrement visibles au pied des cannes adultes car la base des tiges est alors de couleur brune.

Etant en pleine croissance, nous avons supposé qu'elles pourraient jouer un rôle important dans la multiplication des nématodes en fin de cycle. Nous avons vu précédemment que leurs racines sont plus infestées que celles des cannes mûres.

A la coupe, on pouvait penser qu'elles allaient repartir les premières et constituer une proportion importante des futures tiges de repousse.

Sur le tableau 8 on voit qu'un mois avant la récolte, au moment du sevrage, on rencontre une de ces tiges pour 2,5 cannes récoltables sur le témoin et une pour 2 cannes sur le traité.

Par conséquent la lumière et l'encombrement n'interviennent pas pour déterminer leur présence car le rang de canne traitée est beaucoup plus "sombre" que le rang de canne témoin. La présence de ces tiges est plutôt un signe de "vigueur".

D'ailleurs dans les rangs très éclairés, en bordure des lignes d'irrigation, la proportion passe à 1 tige verte pour 1 ou 1,5 canne adulte. Le rang "témoin" est donc théoriquement en situation favorable.

Le sondage contribue à faire significativement diminuer cette fréquence puisqu'il ne reste à la récolte que :

- 1 tige verte pour 4 tiges usinables sur les rangs témoins
- et 1 tige verte pour 3 tiges usinables sur les rangs traités.

Après la coupe, la mesure dynamique du tallage toutes les deux semaines permet d'évaluer l'importance théorique maximum de ces tiges.

Si elles repartaient toutes, on remarque qu'elle ne constitueraient que 15 % environ du pool de tiges émises en repousse 1 mois après la coupe, qui représente lui-même déjà 80 % du nombre maximum qui sera obtenu le 2ème mois (tableau 8).

Dans le même temps, on peut calculer que chacune des cicatrices de coupe donne naissance à environ 2 tiges nouvelles, déduction faite de celles qui sont susceptibles de repartir du coeur à savoir les petites tiges vertes précédemment citées.

Par compétition, ces tiges s'éliminent mutuellement et normalement on aboutit en première repousse à une population de cannes équivalente à celle obtenue à la première récolte.

La coupe basse en absence de traitement fait diminuer la production théorique de tiges par cicatrice. La correction qui suit l'application du furadan tend à prouver que, conformément à ce que l'on espérait, c'est une action "parasitaire" sur les racines qui a entraîné ce déficit. Ceci n'avait jamais été observé à la suite d'une coupe normale.

Prenons par exemple le cas des essais X et X bis conduits de 1980 à 82 ; on constate sur le tableau 9 que le nivellement du rendement en repousse est obtenu sur le témoin par l'émission d'un plus grand nombre de tiges par cannes récoltées.

Si pour une raison quelconque comme sur YE 13 le nombre de tiges par hectare à 2 mois est faible en valeur absolue, on a simplement moins de disparition pendant la phase de croissance, conformément à ce qui se passerait en vertu d'une simple loi d'encombrement géographique.

Mais on constate que ceci ne cadre pas avec les résultats de l'essai XV sur K50 d'une part car la différence entre traité et témoin à la première récolte ne porte pas sur le tallage mais sur les longueurs, d'autre part car le traitement au furadan au planting permet aux repousses de produire un nombre de tiges par cicatrice plus important que sur le témoin jamais traité.

5.5. CONCLUSION

Les observations sur le comportement du tallage de l'essai XV permettent de mettre en évidence l'existence d'un facteur limitant qui agirait sur les longueurs et l'émission des tiges aussi bien en canne plantée qu'en repousse.

A partir du moment où l'hypothèse d'une compétition d'ordre géographique régissant l'évolution de la population de tige n'est plus suffisante pour expliquer le phénomène K50, il faut admettre qu'une intervention au niveau du système racinaire des repousses peut aboutir à une réduction du rendement. Ce facteur ne semble pas être d'ordre nématologique, sinon le bon assainissement obtenu avec le témik sur les cannes récépées aurait donné un résultat au moins aussi bon que le traitement au furadan.

Nous avons l'année dernière supposé que l'action de coupe, en synchronisant la levée de la repousse supprimait la compétition par dominance. Le facteur racinaire qui agit sur K50 pourrait rétablir ce type de compétition mais ce n'est pas le seul car des tiges disparaissent aussi en fin de cycle.

Quelques observations à propos de ce nouveau facteur

- Le carbofuran corrige le facteur nématologique et assure une bonne production au premier cycle.
- Le carbofuran corrige un facteur en repousse et améliore longueur et tallage.
- Il ne s'agit pas de nématodes puisque le témik qui a bien protégé les racines contre ce parasite ne modifie pas la croissance des cannes.
- L'effet du carbofuran appliqué en canne plantée contre les nématodes a également détruit l'autre facteur limitant sur les deux années. La réinfestation est donc lente.

Parmi les deux autres parasites visibles présents sur l'essai : les cochenilles et le charbon, les observations précédentes se rapportent plus aux cochenilles, dont le contrôle par le furadan est rendu possible par son spectre insecticide bien connu. Malheureusement ces parasites sont plutôt réputés inoffensifs sauf quelques exceptions signalées en Australie, où il a été observé une toxicité directe sur les cannes. L'aptitude de cette nouvelle espèce à transmettre des mycoplasmes s'est révélée négative (analyse faite par M. GIANOTTI à St-CRISTOL LES ALES). Quant au charbon, on ignore si le furadan peut avoir une action systémique sur ce champignon.

En opposition avec ces hypothèses, on relève le bon comportement du tallage sur les parcelles 1 qui n'ont subies aucun traitement chimique mais seulement un recépage deux mois après le planting. Quel peut être l'incidence de cette opération sur les parasites émunérés précédemment ?

5.6. ETUDE DES RESULTATS AGRONOMIQUES

Ces résultats sont présentés dans le tableau 10. A partir de ce tableau et des données sur le comportement végétatif des cannes sur cet essai nous pourrions comparer les situations 2 à 2.

5.6.1. Après une coupe normale (tableau 11)

Sur les 14 essais conduits précédemment, nous avons pu mettre en évidence qu'il n'y avait pas d'effet des nématodes en repousse suite à l'obtention d'un rendement équivalent avec ou sans traitement nématicide, avec ou sans nématodes.

Sur cet essai, on constate que :

- En l'absence de traitement en repousse, la production sur les parcelles témoin jamais traitées est très inférieure à celle obtenue lorsque les cannes ont reçu le traitement au planting.
- Un traitement des repousses au furadan liquide augmente significativement le rendement, effet que nous n'avions encore jamais observé.

Dans les deux cas, on a une amélioration du tallage.

5.6.2. Après la coupe basse (tableau 12)

Rappelons que le récepage a été introduit pour créer un effet pathogène des nématodes en forçant les bourgeons à germer sous terre et à développer immédiatement des racines susceptibles d'être parasitées.

On constate que cette opération ne diminue pas notablement le rendement.

L'apport de furadan liquide n'entraîne pas l'amélioration de production que l'on espérait.

Ces résultats agronomiques contredisent les conclusions que l'on pouvait tirer au vu des dynamiques de population de nématodes. L'absence de reponse au témik en est l'exemple le plus flagrant.

5.6.3. Conclusion

Les faits soulignent une fois de plus que le facteur nématologique n'est pas le seul à intervenir sur l'essai XV et d'ailleurs le faible niveau général de la production a conduit les responsables du Service culture à abandonner la parcelle K50.

Ceci nous interdit de tirer des conclusions définitives sur le rôle d'une coupe basse.

En supposant que le comportement des repousses soit normal et aurait donné un rendement équivalent à celui des cannes traitées seulement au planting, on peut calculer qu'après une coupe normale il reste 2.270 kg de tronçons de canne sur le témoin. La richesse étant de 8,21 % on perd 186 kg de sucre par hectare.

Mais par ailleurs, avec un rendement théorique de 40 Tc/ha sur le témoin récolté selon la méthode habituelle, et 24 Tc/ha sur les parcelles coupées au ras du sol, on perd 16 Tc/ha soit 1,3 T de sucre. On aurait donc intérêt à continuer à couper quelques centimètres au-dessus du sol.

L'hypothèse que nous espérons tester reposait sur les observations suivantes :

- /de
1. Les bourgeons qui donnent les tiges de repousse germent pour la plupart à partir des noeuds situés le plus haut sur la cicatrice de coupe, au-dessus du niveau du sol.
 2. La jeune tige utilise les réserves du tronçon de canne restant de la coupe.
 3. Elle est également alimentée par l'ancien système racinaire comme en témoigne la multiplication des nématodes, signe d'activité racinaire.
 4. Les propres racines de tiges n'atteignent le sol que plus tard et ne sont parasitées que deux mois après la coupe. Le volume racinaire est alors suffisamment développé pour supporter les attaques de nématodes.
 5. L'action de coupe synchronise la levée des bourgeons qui en plus sont tous originaires de noeuds identiques, contrairement à ce qui se passe en canne plantée où les boutures sont des tronçons de cannes entières. Cette synchronisation supprime une compétition par dominance.

Toutefois, ce n'est pas avec l'essai conduit sur K50 qu'une telle conclusion peut être soutenue avec certitude étant donné que les traitements mécaniques et chimiques que nous avons utilisés étaient destinés à modifier le comportement des nématodes. Or il ressort clairement que ces parasites ne sont que partiellement responsables des résultats observés.

Tableau 1 : Protocole de l'essai XVI - B010 - Co449

N°	Produit formulé	dose/ha	matière active/ha
1	Furadan Flow 4F	7 l	3,15 kg
2	"	14 l	6,30 kg
3	"	21 l	9,45 kg
4	Némacur liquide 400EC	7 l	2,8 kg
5	"	14 l	5,6 kg
6	"	21 l	8,4 kg
7	Témik 10G	40 kg	4 kg
8	Bromure de méthyle	1000 kg	1000 kg
9	Témoin	-	-

nombre de tiges/ha
X 1000

fig 1

Evolution du tallage en fonction de la dose de
Nemacur liquide 400 EC Essai XVI Bo 10
Co 449

7 2,8 kg ma / ha
14 5,6 kg ma / ha
21 8,4 kg ma / ha
o Témoïn

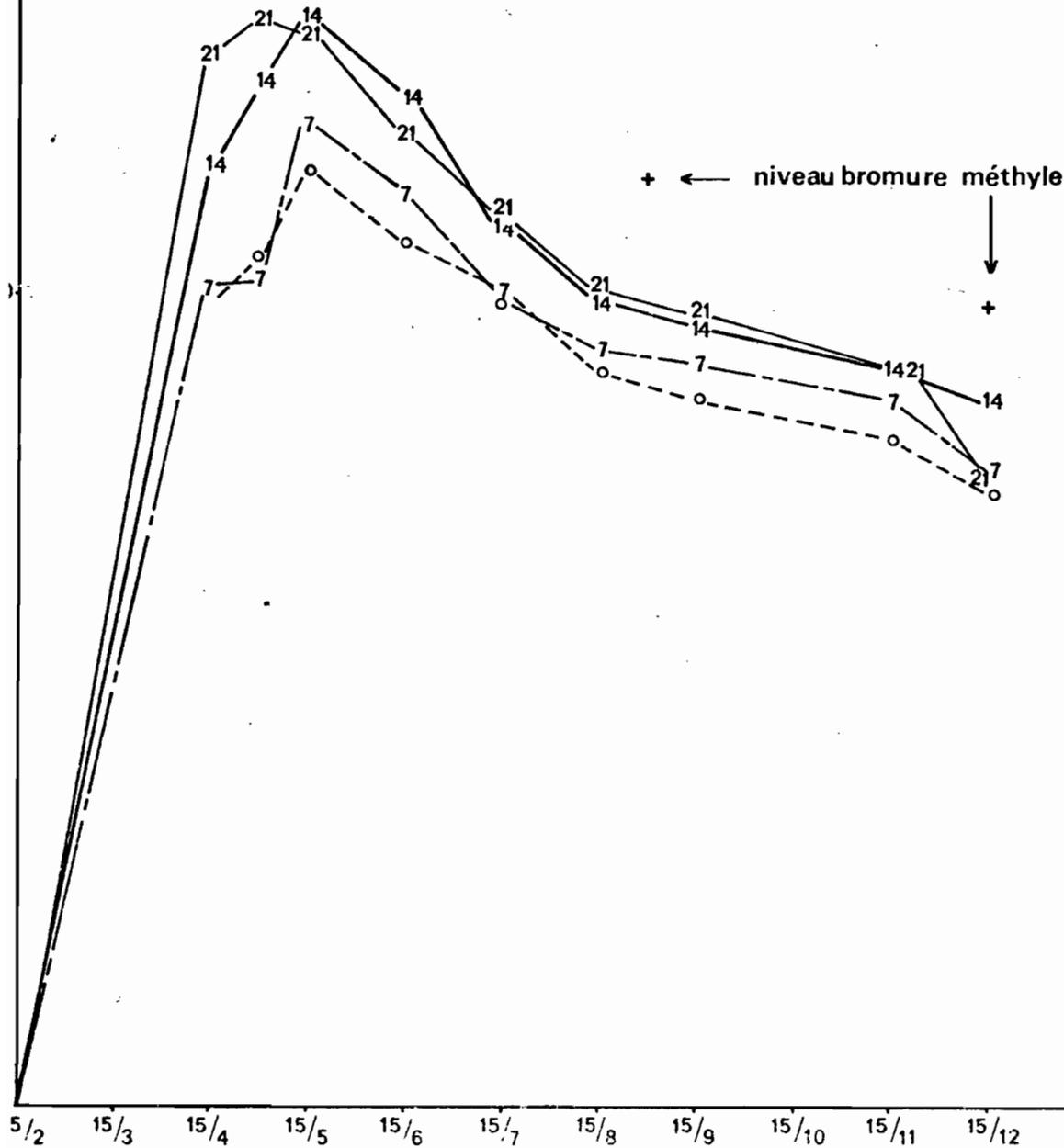


Tableau 2 : Evolution des endo et des ectoparasites sur l'essai XVI B010 Co449 en canne plantée.

ECTOPARASITES TOTAUX		F7	F14	F21	N7	N14	N21	BM	TK	T
Prélèvements du 1er mars	1983	59	174	107	134	200	10	0	46	94
Prélèvements du 5 avril	1983	440	188	373	826	687	186	13	710	1933
Prélèvements du 4 mai	1983	3239	1787	893	1266	586	313	187	827	1422
Prélèvements du 1er juin	1983	5254	4599	1854	4013	1573	1073	187	2253	1613
Prélèvements du 3 novembre	1983	2700	1277	1093	1187	1133	573	680	1014	1120
ENDOPARASITES TOTAUX										
Prélèvements du 1er mars	1983									
sol		13	80	0	0	28	0	0	0	13
racine de bouture		0	1	0	1	17	3	0	0	0
Prélèvements du 5 avril	1983									
sol		306	0	40	53	187	0	0	93	13
racine de bouture		0	0	0	0	0	0	0	292	154
racine de bouture avec tiges		6	8	2	0	0	3	0	6	276
racine de tige		1	0	0	3	0	3	0	1	14
Prélèvements du 4 mai	1983									
sol		13	113	34	173	120	40	0	27	294
racine de bouture		0	360	4	0	24	17	0	0	1152
racine de bouture avec tiges		0	5122	0	35	0	0	0	55	8
racine de tige		1	3	0	2	0	0	0	1	6
Prélèvements du 1er juin	1983									
sol		53	0	53	27	160	0	0	93	107
racine de bouture		64	0	0	33	19	0	0	119	43
racine de tige		3	1	0	1	1	1	0	10	17
Prélèvements du 3 novembre	1983									
sol		5893	12960	10807	2374	3120	253	13	1800	2160
racine		5229	3813	5525	3531	2596	437	61	2433	3174

nombre de tiges / ha
X 1000

fig 2

Evolution du tallage en fonction de la dose
de Furadan liquide 4 F Essai xvi Bo 10
Co 449

- 7 3,360 kg / ha m a
- 14 6,720 kg / ha m a
- 21 10,080 kg / ha m a
- o Témoïn

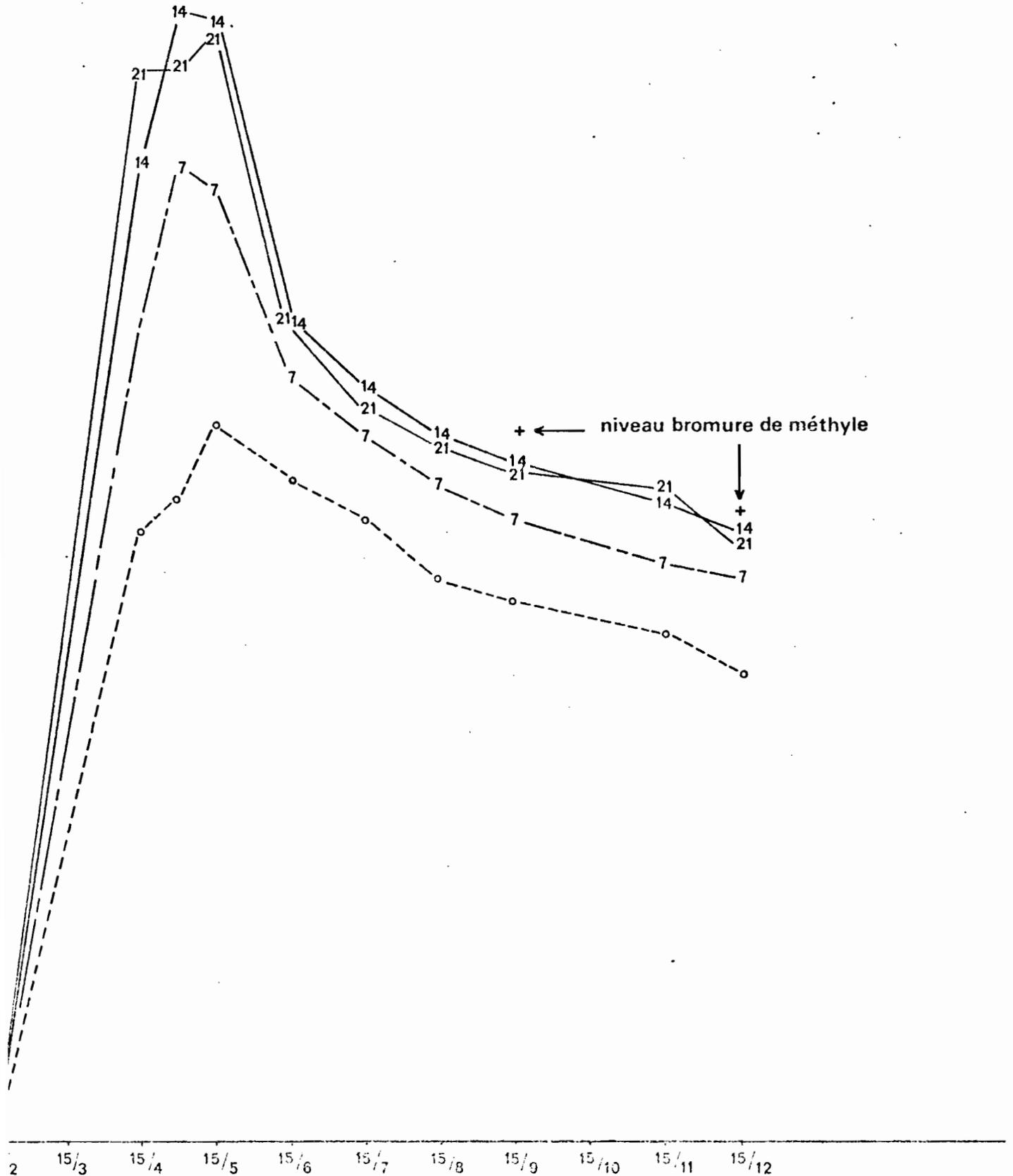


Tableau 3 : Résultats végétatifs et agronomiques de l'essai XVI - B010 Co449

N°	Longueurs	Diamètres	Tallages	% ENA	TC/ha	TSE/ha	Po1 %C	
F7	184	21,4	150	5,20	57,4	5,54	12,70	
F14	193	21,2	162	7,22	67,5	6,58	12,74	
F21	196	21,5	159	7,97	70,3	6,68	12,56	
N7	171	21,6	138	4,15	47,8	4,29	11,92	
N14	174	22,1	143	3,94	48,9	4,51	12,11	
N21	178	21,5	138	9,86	55,4	5,15	12,17	
TK	179	21,8	156	5,01	57,3	5,27	12,03	
BM	235	22,1	163	21,82	82,9	6,63	11,34	
T	161	21,9	125	3,90	39,4	3,51	11,71	
		N.S.						
Δ BM-Témoin 46 %			Δ BM-Témoin 30 %		Δ BM-Témoin 110 %		Δ BM-Témoin 58 %	
Δ BM-F21 22 %								

Nombre de tiges/ha
(x 1000)

fig 3

Evolution du tallage sur l'essai XVI
Bo 10 Co 449

- + Bromure de méthyle
- x Témik
- o Témoin

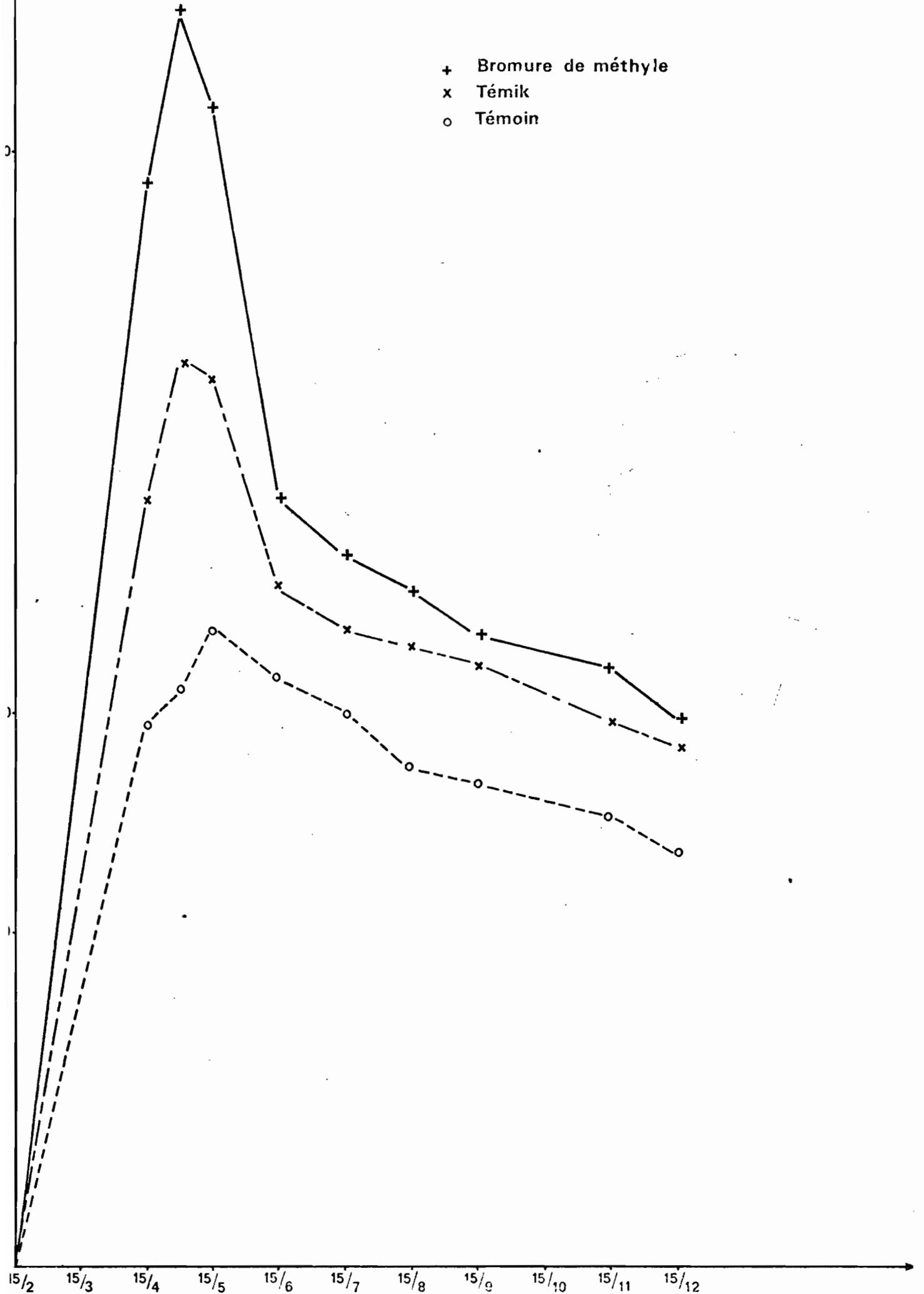


Tableau 4 : Evolution des indices poids/surface des racine
E XVI BO 10 (G. HAINNAUX).

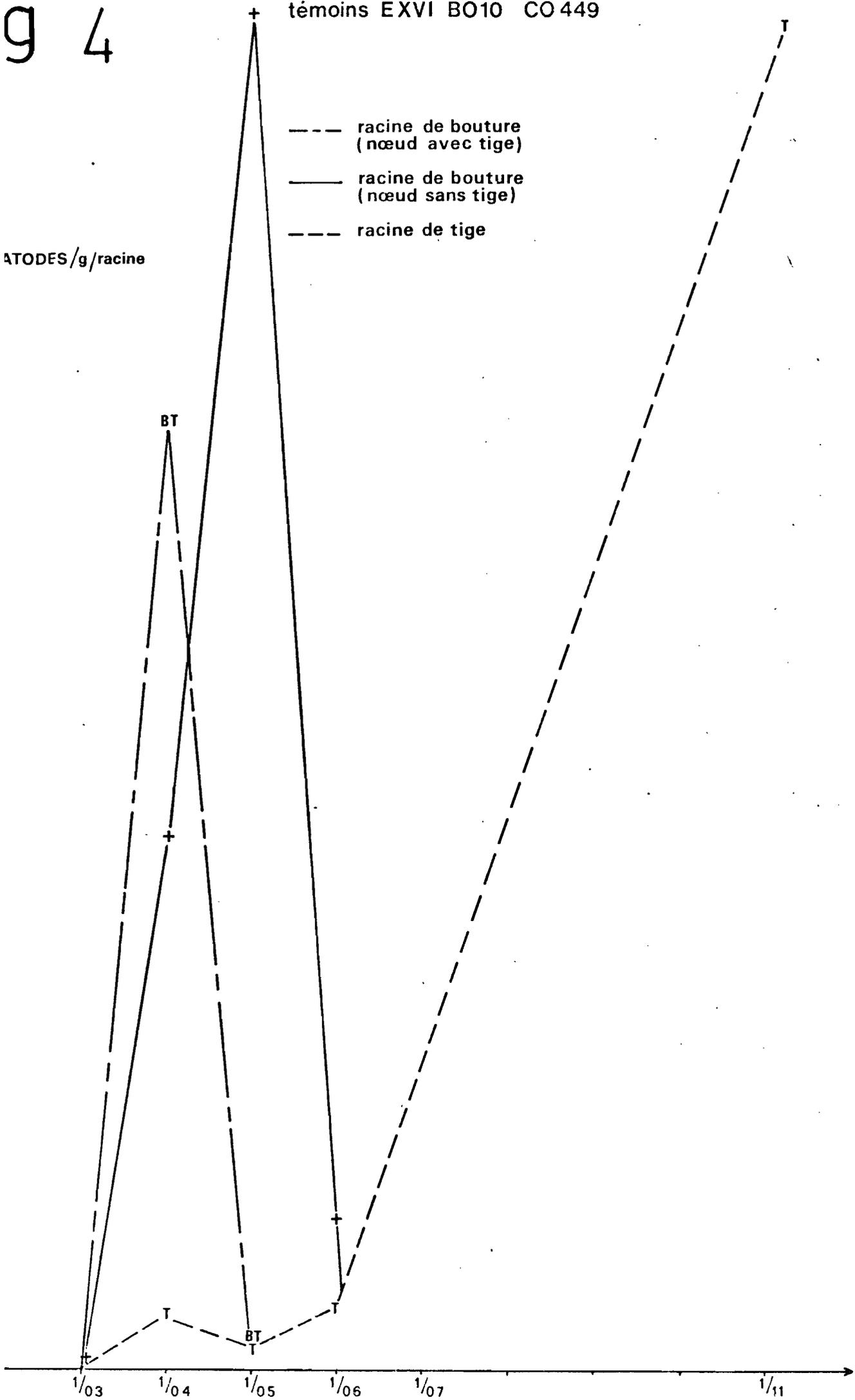
TRAITEMENTS	GROSSES RACINES	PETITES RACINES
BM	24,22	10,33
Témik	34,47	19,70
F 14	31,65	20,58
F 21	29,70	18,70
N 7	35,26	20,63
N 21	42,54	18,05
N 14	43,61	16,98
F 7	40,63	16,52
T	31,22	14,69

Evolution des populations de nématodes endoparasites sur les parcelles
témoins EXVI B010 CO449

g 4

ATODES/g/racine

- racine de bouture (nœud avec tige)
- racine de bouture (nœud sans tige)
- racine de tige



Evolution des populations de nématodes endoparasites dans les racines de tige et de bouture - BO 10 - CO 449 - Traitement aldicarbe

fig 4

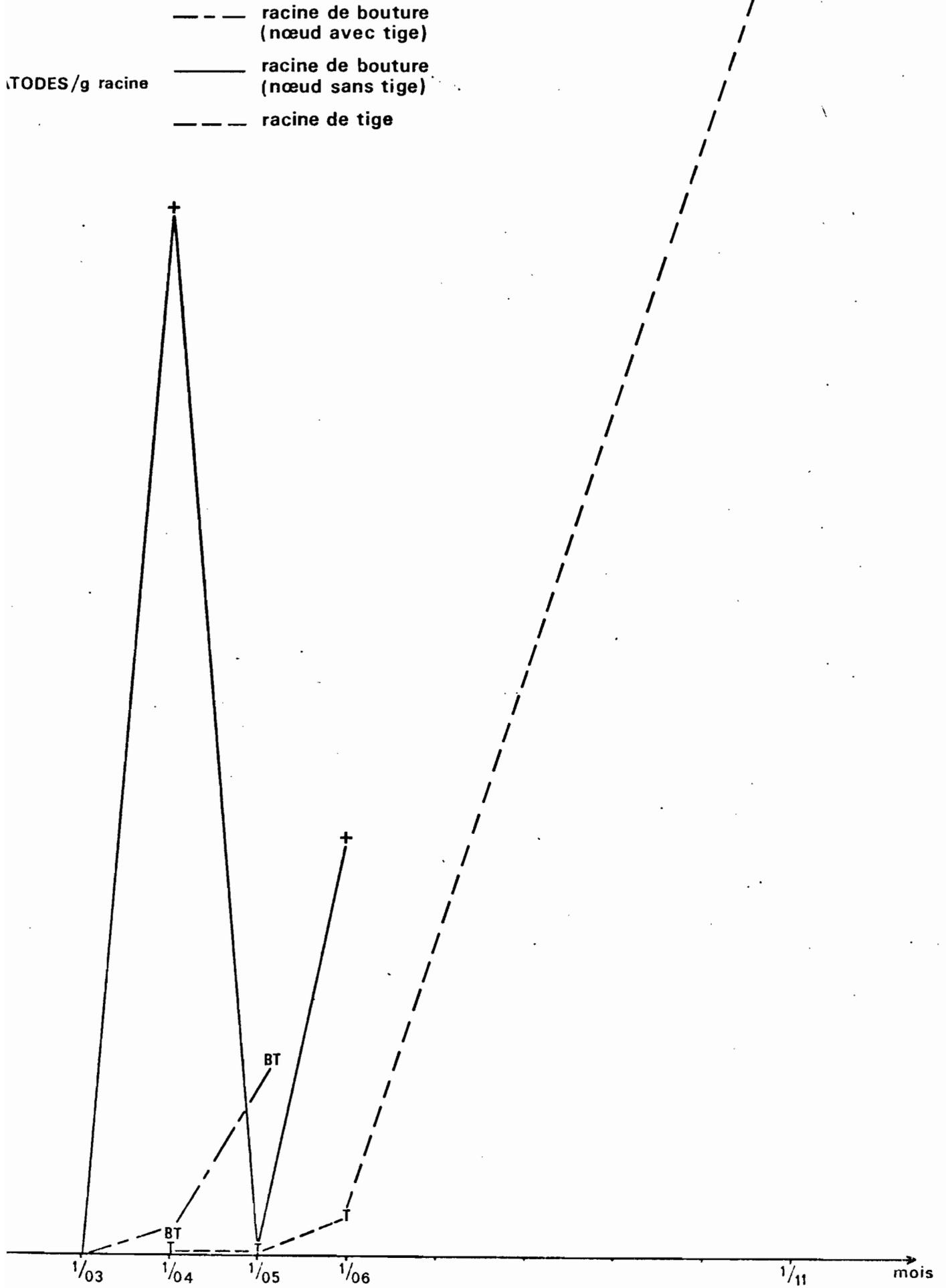


Tableau 5

	Poids des Boutures (2)				% de noeud sans tige			
	2 semaines	6 semaines	10 semaines	14 semaines	2 semaines	6 semaines	10 semaines	14 semaines
F7	291	357	279	311		11 %	31 %	
F14	370	303	227	201		17 %	20 %	
F21	279	333	292	277		13 %	19 %	
N7	327	376	347	218		20 %	11 %	
N14	337	353	336	199		8 %	30 %	
N21	364	303	295	287		30 %	19 %	
BM	300	326	272	258		8 %	13 %	
TK	312	345	215	265		11 %	19 %	
T	385	290	261	225		25 %	40 %	

	Poids racine de bouture par noeud : sans tige/avec tige				Poids racines de tige/tallage (XI000)			
	2 semaines	6 semaines	10 semaines	* 14 semaines	6 semaines	tallage 6 semaines	10 semaines	tallage
F7	0,14	0,35/0,36	0,96/0,07	0,39	11		43,5	
F14	0,06	0,22/0,28	1,09/0,06	0,16	7		46,3	
F21	0,09	0,12/0,33	1,68/0,04	0,29	5,9		43,3	
F7	0,07	0,37/0,30	0,28/0,6	0,27	6,5		52,7	
N14	0,11	0,19/0,17	0,57/0,07	0,05	6,15		65	
N21	0,10	0,13/0,21	1,71/0,05	0,24	5,0		47	
BM	0,08	0,04/0,27	1,37/0,05	0,09	10,8	160	87	374
TK	0,06	0,26/0,35	1,16/0,02	2,1	5,3		60,6	
T	0,09	0,10/0,25	1,18/0,07	0,14	2,8	80	34,5	172
	noeud sans tige			global par noeud			échantillon partiel	
					BM 0,067/tige		0,23/tiges	
					M 0,035/tige		0,20/tige	

* à 2 semaines pas de racine de tige.

* à 14 semaines : prélèvements partiel obligatoire.

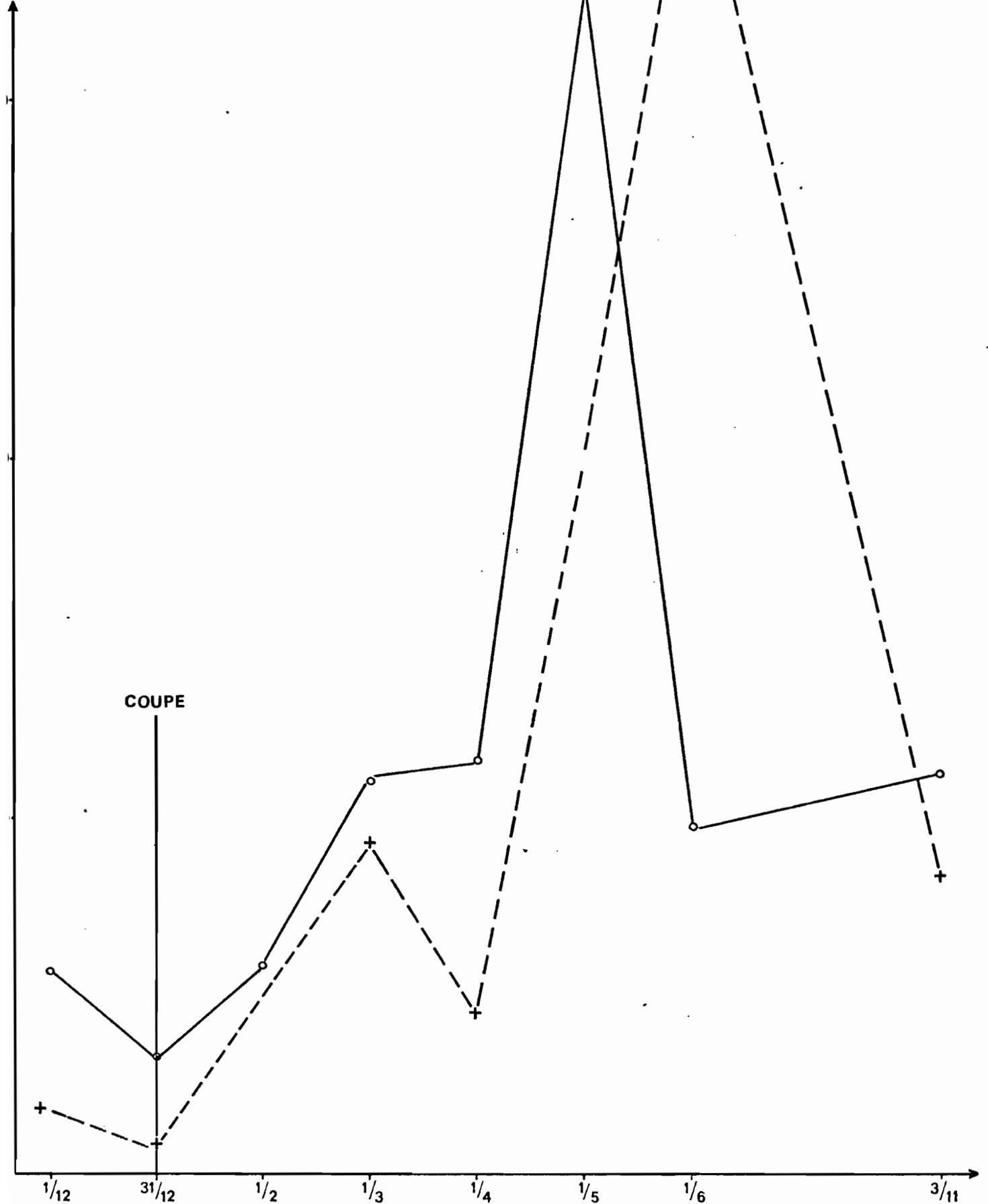
g 5

Evolution des populations d'endoparasites dans le sol

+ Parcelle 8 : traitée en plantation, non traitée en repousse

o Parcelle 6 : témoin

MATODES/1 sol



Evolution des nématodes en repousse de canne à sucre traitée ou non traitée à la plantation (NCO 376 - K50

g 5

Nématodes/g racines

6 Témoin non traitée { • nouvelles racines
+ vieilles racines

8 Témoin traitée en plantation { • nouvelles racines
+ vieilles racines

Nouvelles racines traité en plantation

T.V. Racines de tiges vertes

C : Racines de tiges paties du cœur

Vieilles racines traité en plantation

Nouvelles racines Témoin

COUPE

TV

C

Vieilles racines Témoin

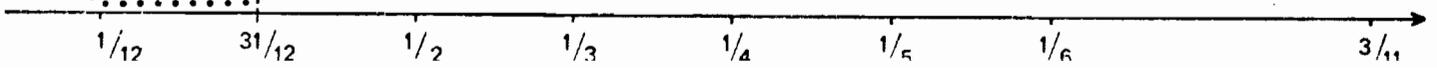


Tableau 6 : Protocole de l'essai XV K50 Nco 376

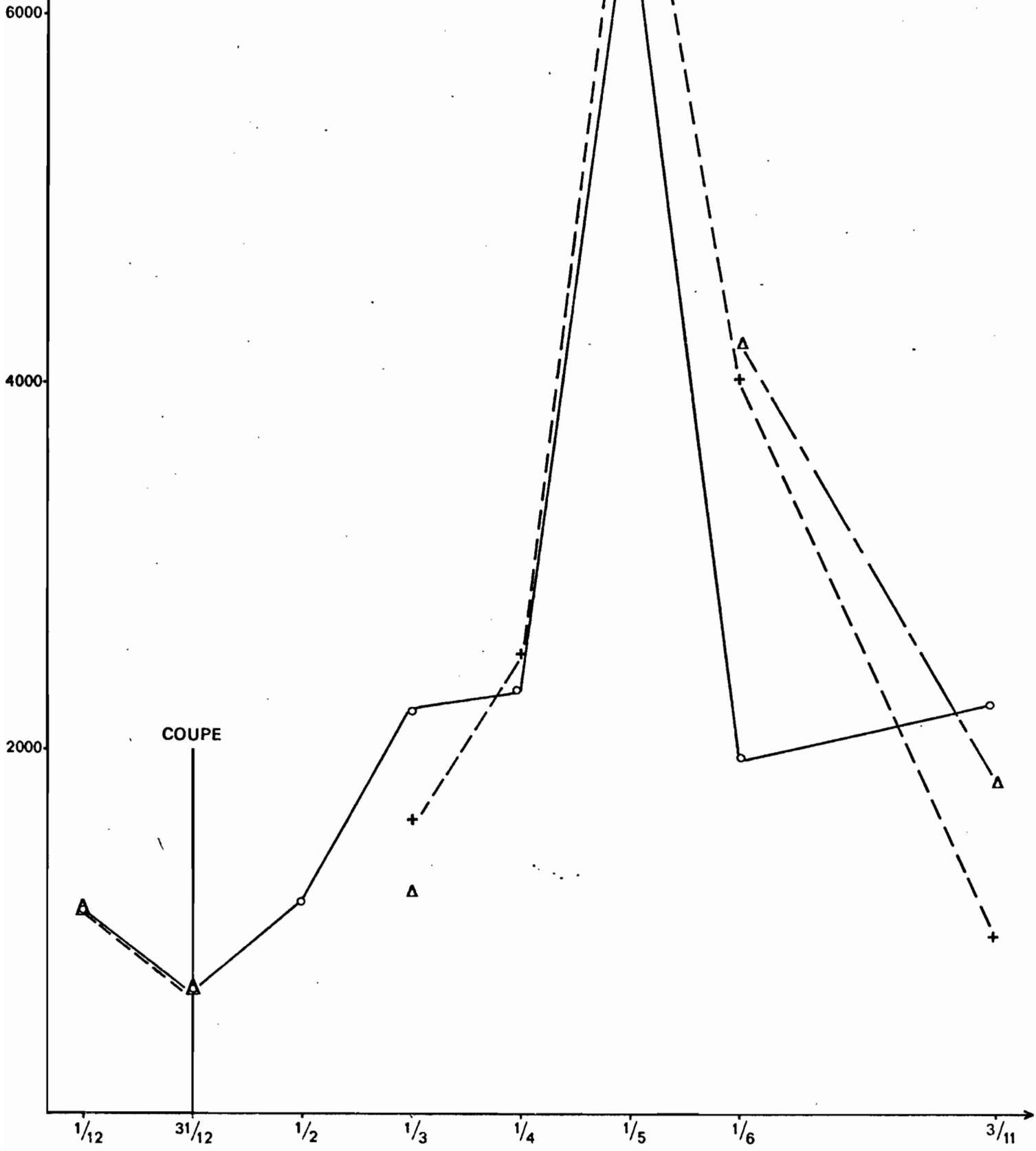
N°	Traitement au 1er cyle	Traitement au 2ème cycle	Code
1	recepape 2 mois après planting	rien	
2	rien	recepape au niveau du sol sans traitement nématocide	RCP
3	"	recepape au niveau du sol + Témik 10G 40 kg/ha	RCPTTr1
4	"	recepape au niveau du sol + Furadan Flow 4F 18 l/ha	RCPTTr2
5	"	coupe normale + Furadan Flow 4F 18 l/ha	CNTr2
6	"	coupe normale sans traitement ni au planting ni en repousse	CN
7	"	coupe normale + Miral 10G. 60 kg/ha	CNTr3
8	Furadan Flow 4F 18 l/ha	coupe normale sans traitement en repousse mais traité au planting	CNTrp1

Fig 6

Evolution des populations d'endoparasites dans le sol

- Parcelle 6 Témoin
- + Parcelle 7 Traitement Izazophos
- △ Parcelle 5 Traitement Carbofuran

EMATODES/l sol



Influence du traitement nématicide sur la dynamique des populations des nématodes endoparasites après une coupe normale (NCO 376 - K50)

Fig 6

nématodes / g de racine

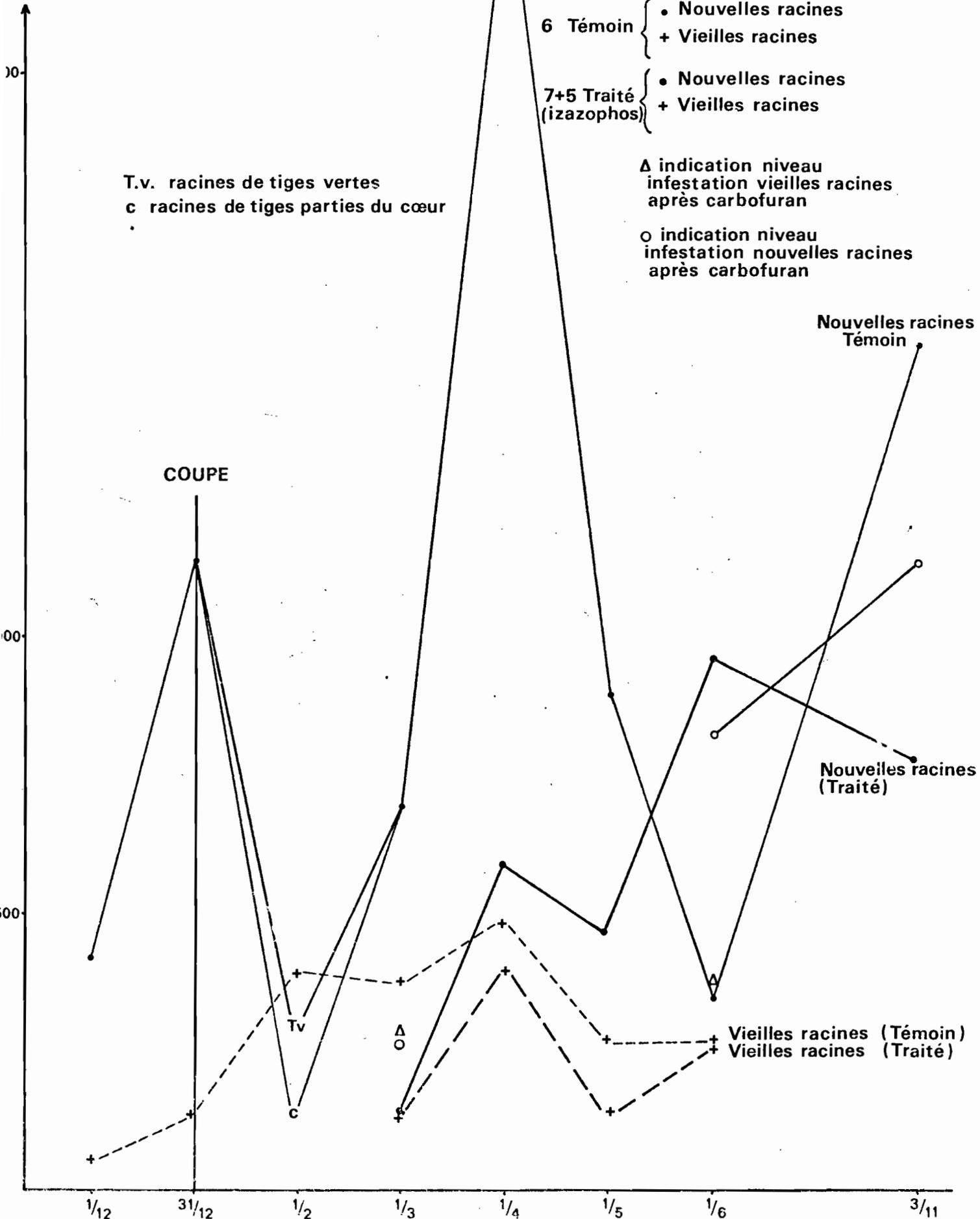


Tableau 7 : Résultats végétatifs de l'essai XV

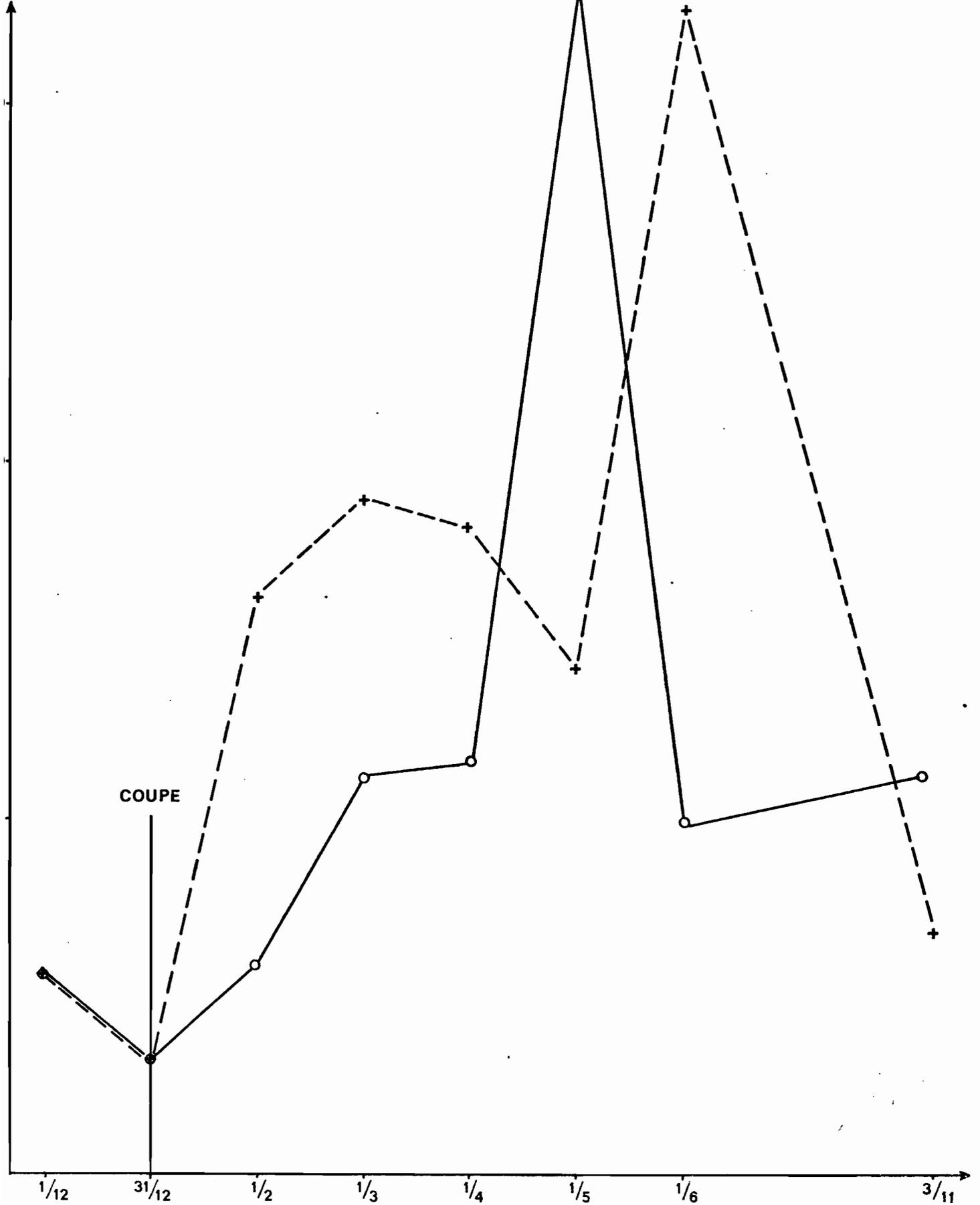
N°	Long	Ø	Tallage
1	152	17,9	93
2	141	18,4	72
3	135	18,8	67
4	150	17,9	80
5	174	18,8	109
6	146	18,4	76
7	137	18,2	76
8	157	18,0	94
	3] 7] 2] 6] 4] 1] 8] 5]	NS	5] 8] 1] 4] 6] 7] 2] 3]

g 7

Evolution des populations d'endoparasites dans le sol

- Parcelle 6 Témoin coupe normale
- + Parcelle 2 Témoin coupe basse

MATODES / l sol



g⁷ Influence d'une coupe basse sur le développement des nématodes endoparasites dans les systèmes racinaires des cannes en repousse (Nco 376 - K50)

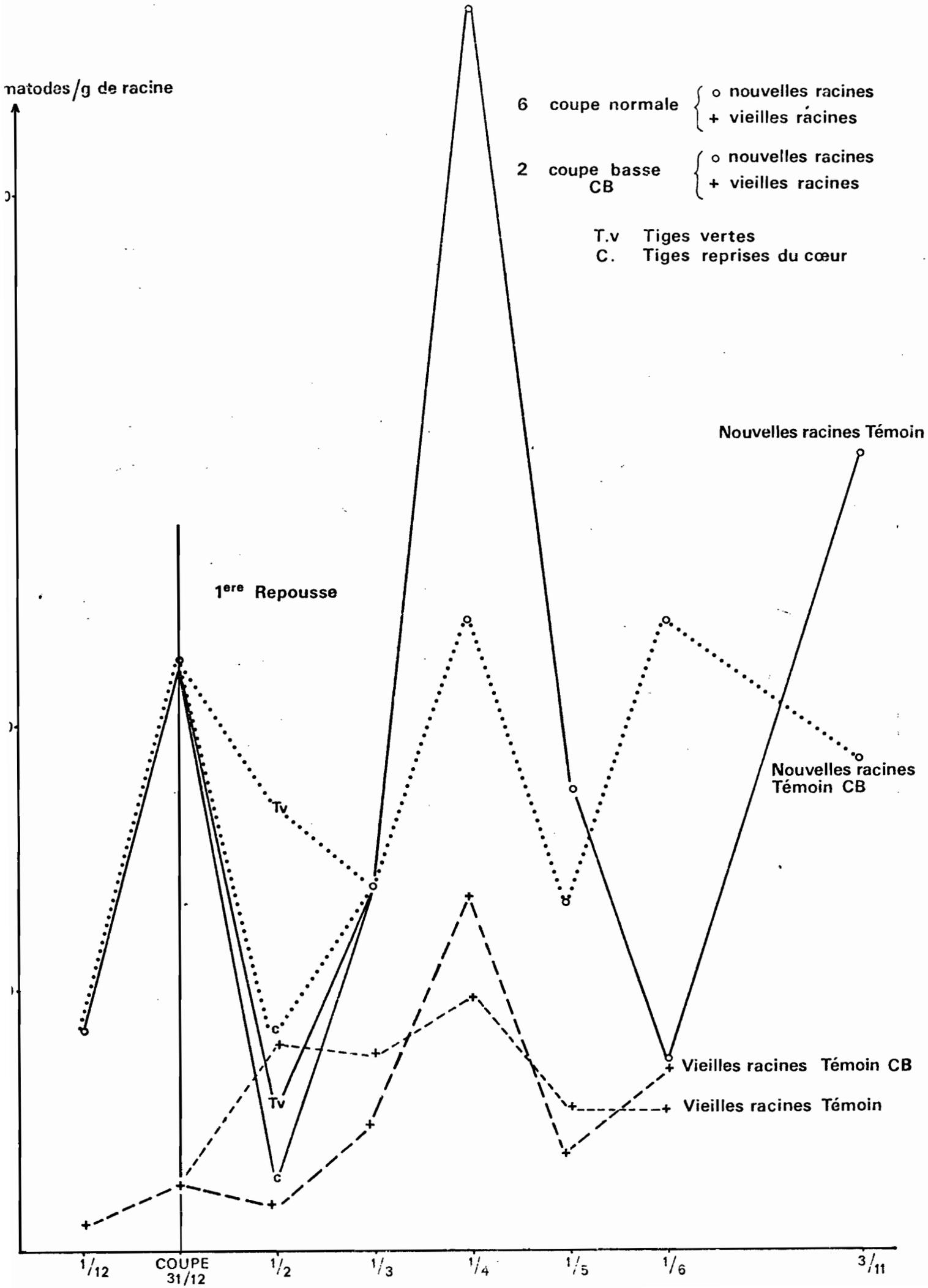


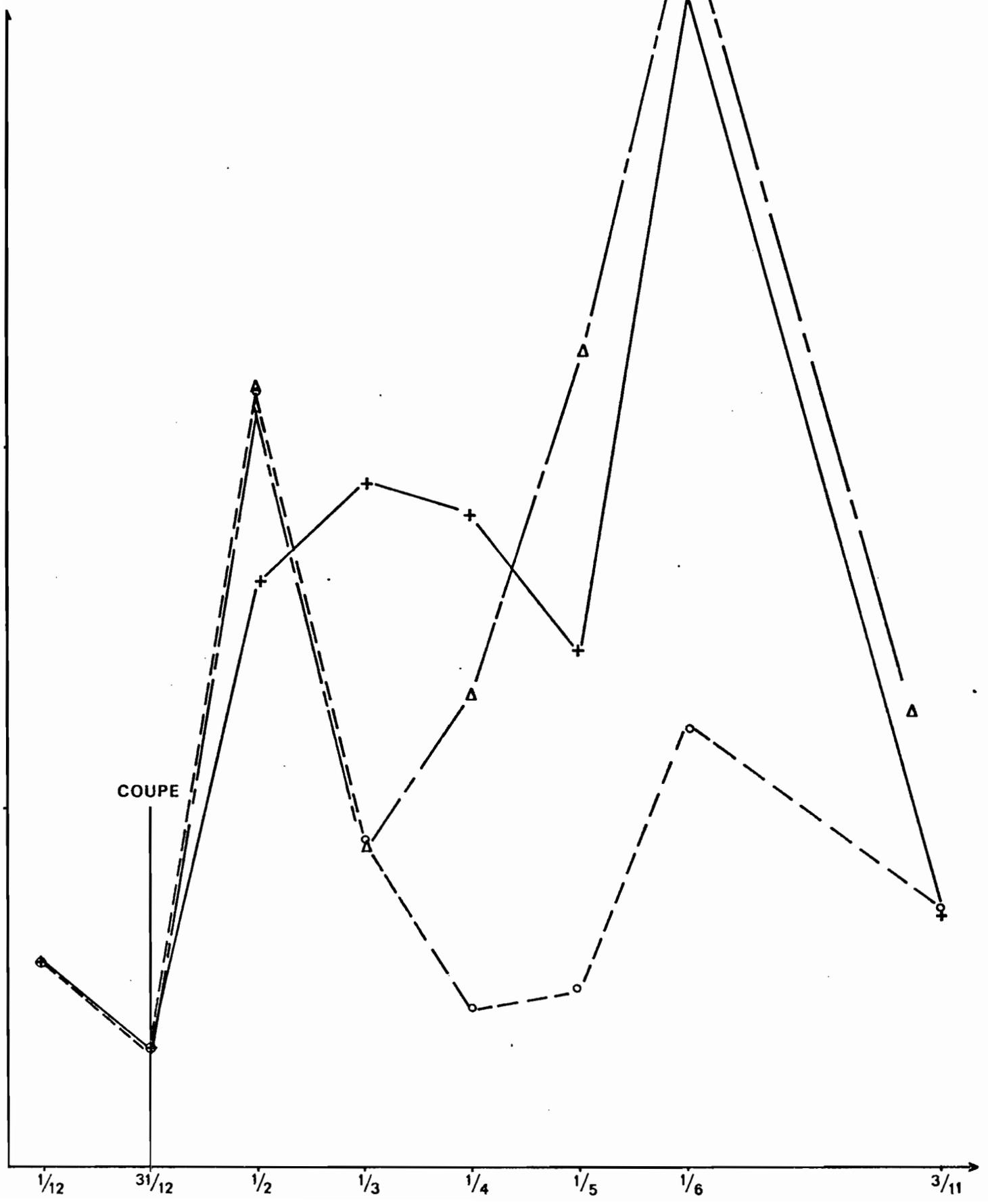
Tableau 8 : Composition du tallage en fonction de l'origine possible des tiges en repousse. (K50 EXV)

Numero de traitement et code	2(RCP)	6(nRCP)	8(nRCPTrP1)
Nombre de tiges récoltés	101000	109 000	108 000
Nombre de tiges vertes 1 mois avant la coupe	40 323	37 323	55 925
Nombre de tiges vertes à la coupe	29 283	24 542	36 663
Nombre de tiges 2 semaines après le coupe	72 000	82 000	76 000
Pourcentage théorique si toutes les tiges vertes repartent du coeur	41 %	30 %	48 %
Nombre de tiges nouvellement émises par tige récoltée	0,4	0,5	0,36
Nombre de tiges 1 mois après la coupe	161 000	174 000	216 000
Pourcentage théorique si toutes les tiges vertes repartent du coeur	18 %	14 %	17 %
Nombre de tige nouvellement émis par tige récoltée	1,3	1,4	1,7
Nombre de tiges 2 mois après la coupe	215	224	272
Pourcentage théorique si toutes les tiges vertes sont réparties du coeur	14 %	10 %	13 %
Nombre de tiges nouvellement émises par tige récoltée	1,8	1,8	2,2

Evolution des populations d'endoparasites dans le sol

- + Parcelle 2 Témoin (coupe basse)
- o Parcelle 4 Traitement carbofuran (coupe basse)
- Δ Parcelle 3 Traitement aldicarbe (coupe basse)

ATODES/l sol





Incidence du traitement nématicide sur l'évolution des populations de nématodes endoparasites dans les racines de cannes coupées au niveau du sol. (Nco 376 K 50)

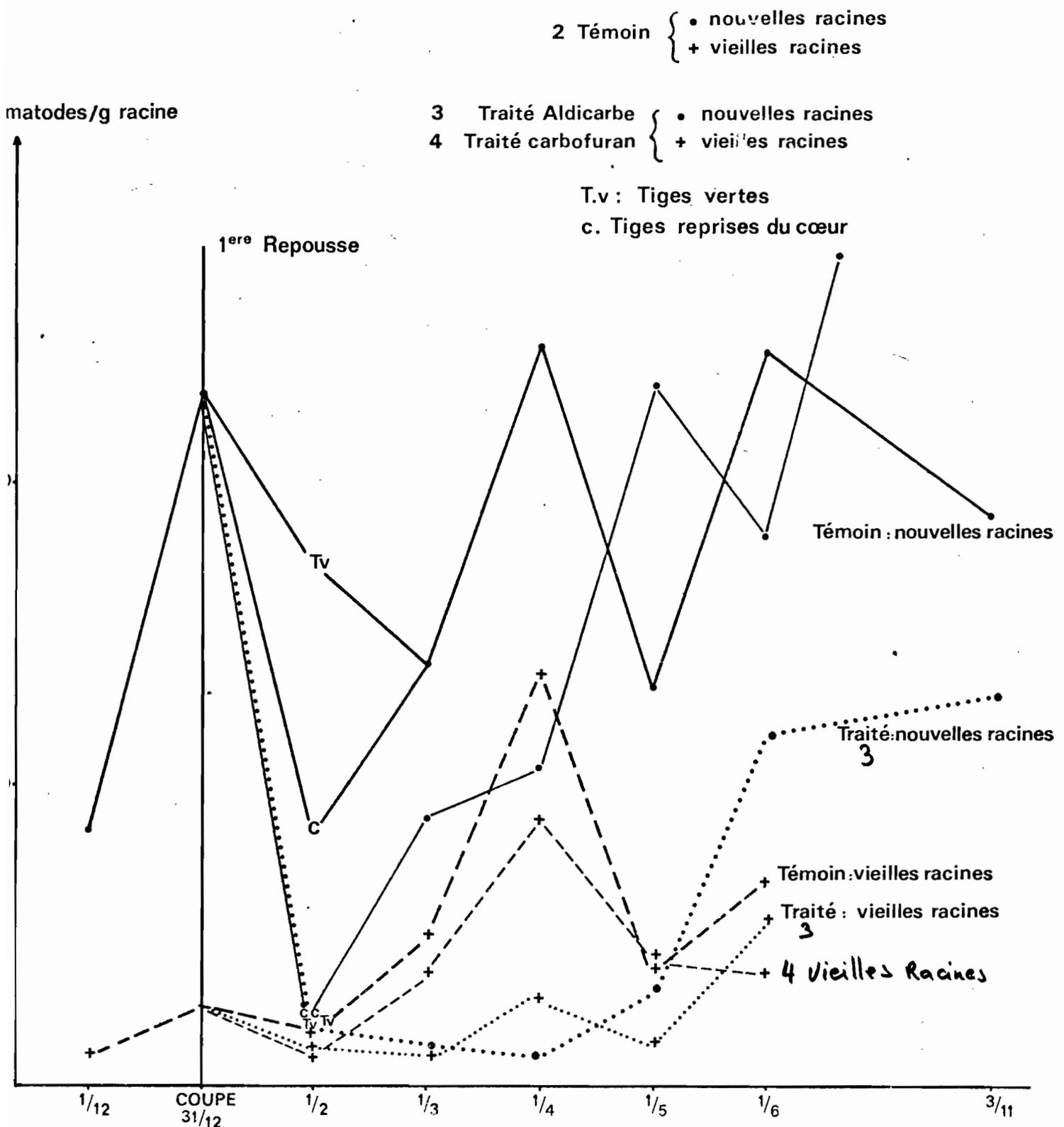


Tableau 9 : Origine des tiges en repousse sur les essais X, X bis et XV
 -(XI000 tiges/ha)
 (Nco 376).

	S4		YE 13		K50	
	Témoin	Traité	Témoin	Traité	Témoin	Traité
Nombre de tiges récoltées	85,3	131,7	93,3	125,5	109	108
Nombre de nouvelles tiges à 1 mois	164	173	190	198	174	216
Nombre de nouvelles tiges/tige récoltée	1,9	1,3	2	1,6	1,6	2
Nombre de nouvelles tiges à 2 mois	254	230	302	341	224	272
Nombre de nouvelles tiges/tige récoltée	3	2,1	3,2	2,7	2	2,5
Nombre de tiges récoltées en repousse	1,7	1,1	1,4	1,1	0,7	0,9
Pourcentage de tiges éliminées	43 %	48 %	56 %	59 %	65 %	64 %

Evolution des populations d'ectoparasites (Co 449 EXV K 50)

1^{ere} repousse

Fig 9

- Parcelle 4 traitée coupe basse (Carbofuran)
- 8 traitée en plantation non traitée en repousse
- 6 Témoin coupe normale
- 7 Traitée coupe normale
- 2 Témoin coupe basse
- 3 Traitée coupe basse (Aldicarbe)

natodes /l/sol

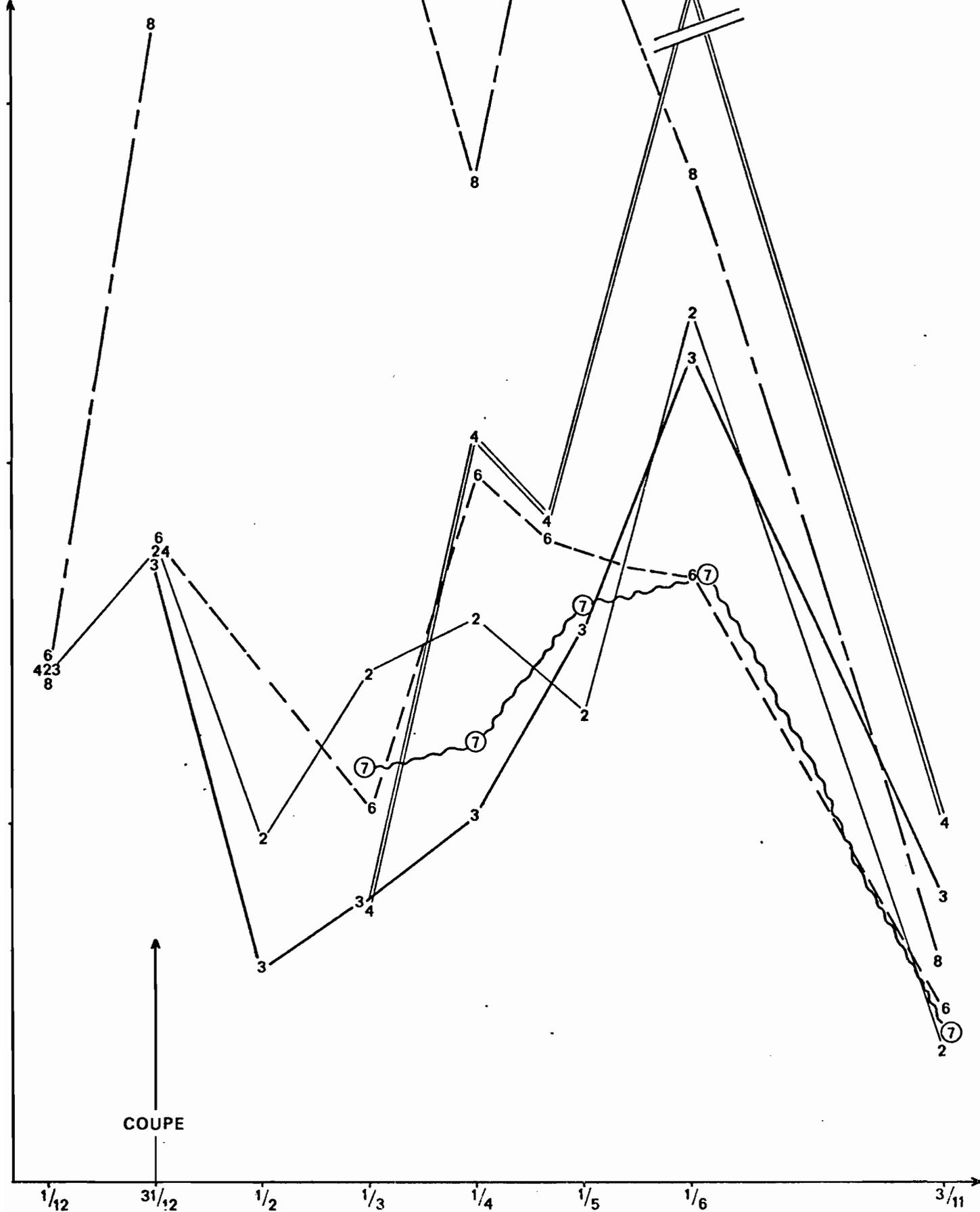


Tableau 10 : résultats agronomiques de l'essai XV
 1ère coupe le 31.12.82
 2ème coupe le 30.01.83.

N°	Code	Tc/ha	TSE/ha	S % C
1	RCPp1	37,8	2,10	5,14
2	RCP	24,3	1,25	5,13
3	RCP, Tr1	20,2	0,92	4,44
4	RCP, Tr2	28,2	1,45	5,19
5	CN, Tr2	47,4	2,72	5,65
6	CN, nTr	26,7	1,39	5,06
7	CN, Tr3	25,3	1,19	4,65
8	CN, TrP1	40,1	2,30	5,43
		3] 2] 7] 6] 6] 4] 1] 8] 5]	3] 7] 2] 6] 4] 1] 8] 5]	NS

nombre de tiges / ha
x1000

fig 10

Evolution du tallage en repousse sur
l'essai XV K50 NCO 376

- ⑤ Coupe normale + Carbofuran
- ⑥ Témoin précédent canne
- ⑦ Coupe normale + Izazophos
- ⑧ Coupe normale précédent Furadant liquide

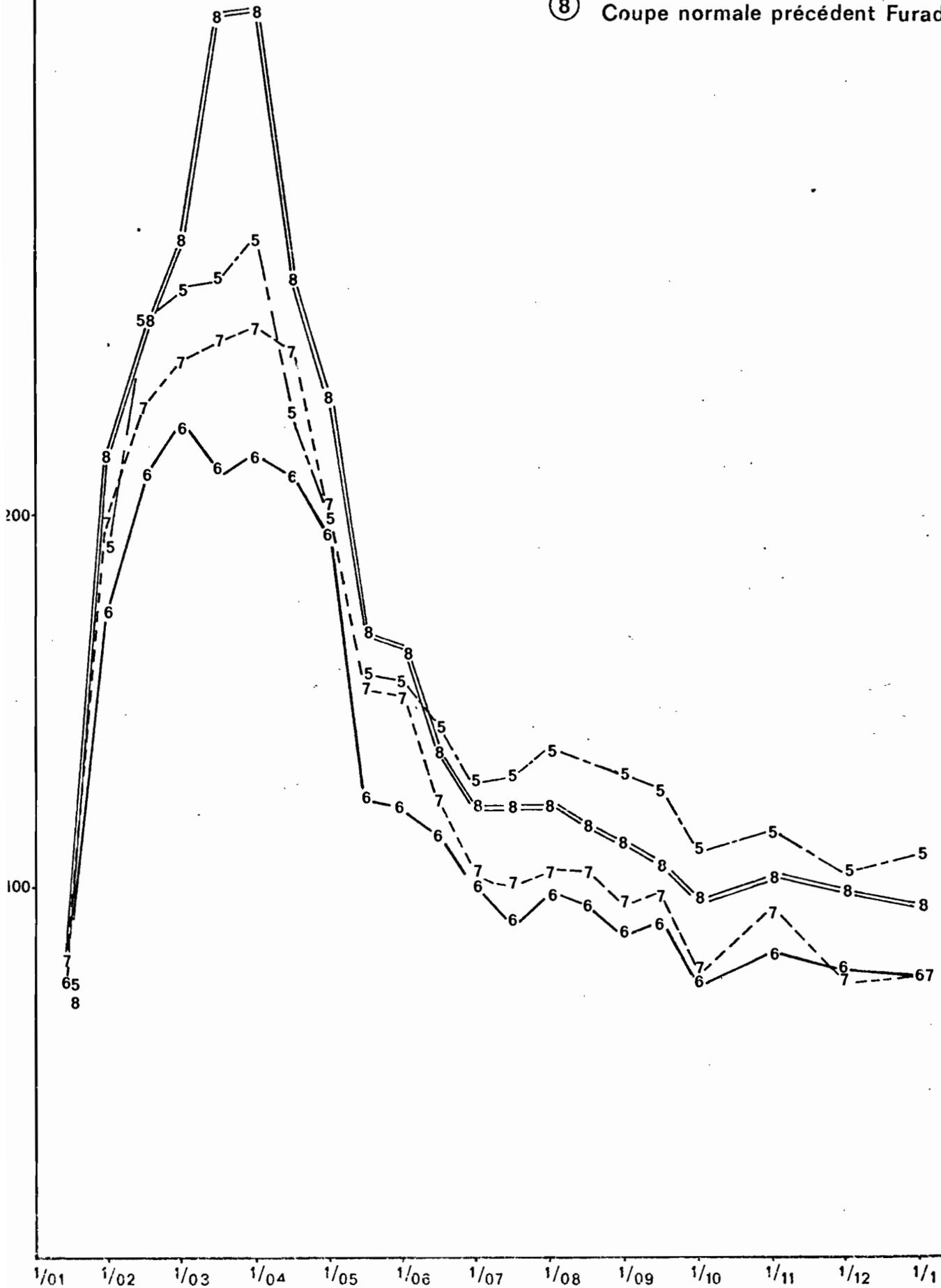


Tableau 11 : Comparaison des situations en 1ère repousse après une coupe normale (EXV)

Amélioration en pourcentage après	Tc/ha	Longueurs	Tallage
Coupe normale/coupe normale traitée au furadan	77 %	6,5 %	43 %
Coupe normale/coupe normale traitée plantation seulement	40 %	7,5 %	24 %
Coupe normale /coupe normale traitée traitée furadan/en plantation seulement	18 %	11 %	16 %

Tableau 12 : Comparaison des situations en 1ère repousse après une coupe basse (EXV).

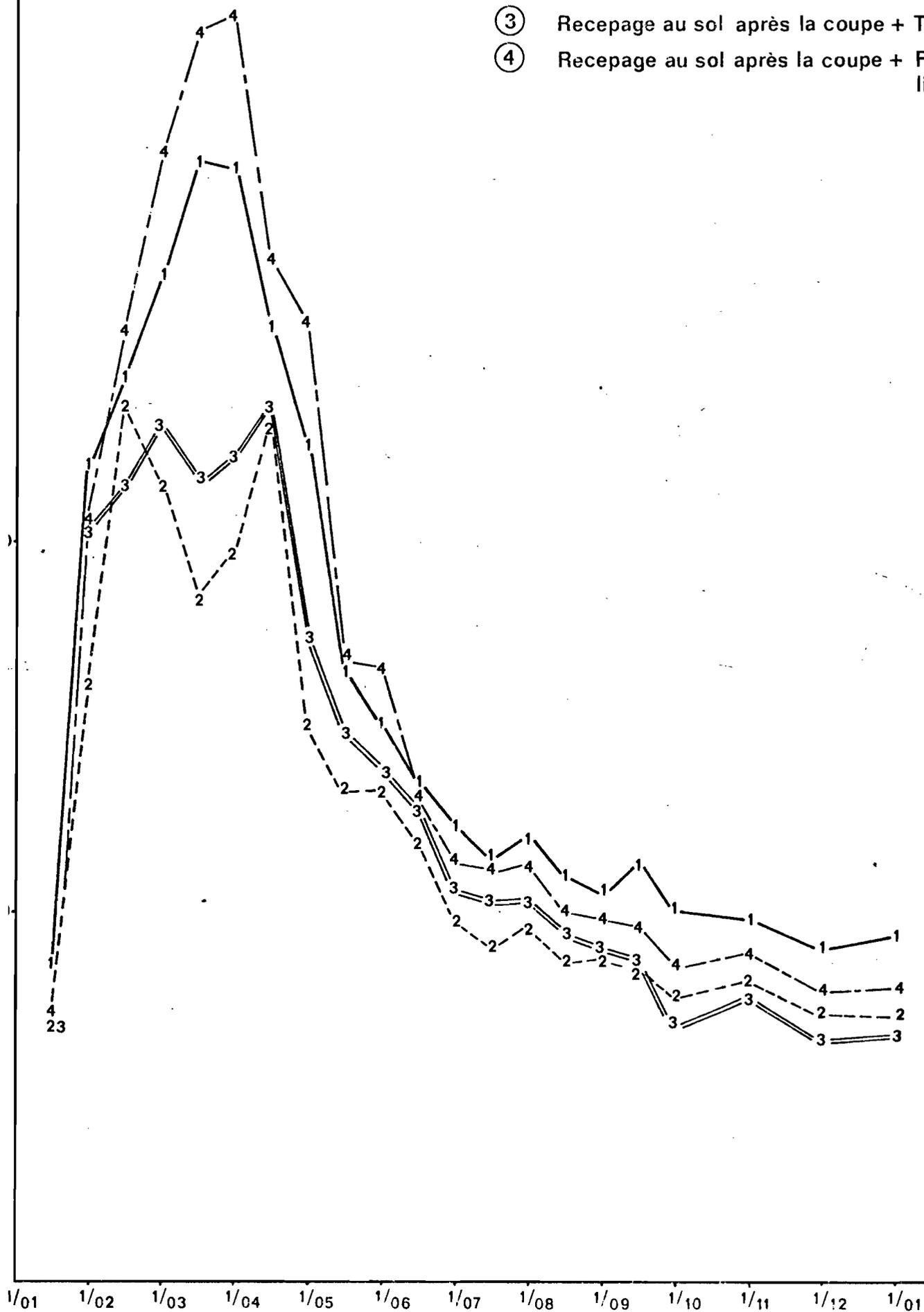
Perte en pourcentage après	Tc/ha	Longueurs	Tallage
Coupe basse/coupe normale	10 %	3,5 %	5,5 %
Coupe basse/coupe normale traitée en plantation seulement	65 %	11 %	30 %
Coupe basse/coupe basse traitée au furadan	16 %	6 %	11 %
Coupe basse traitée/coupe normale traitée furadan en repousse au furadan	68 %	19 %	36 %

nombre de tiges / ha
X 1000

fig 11

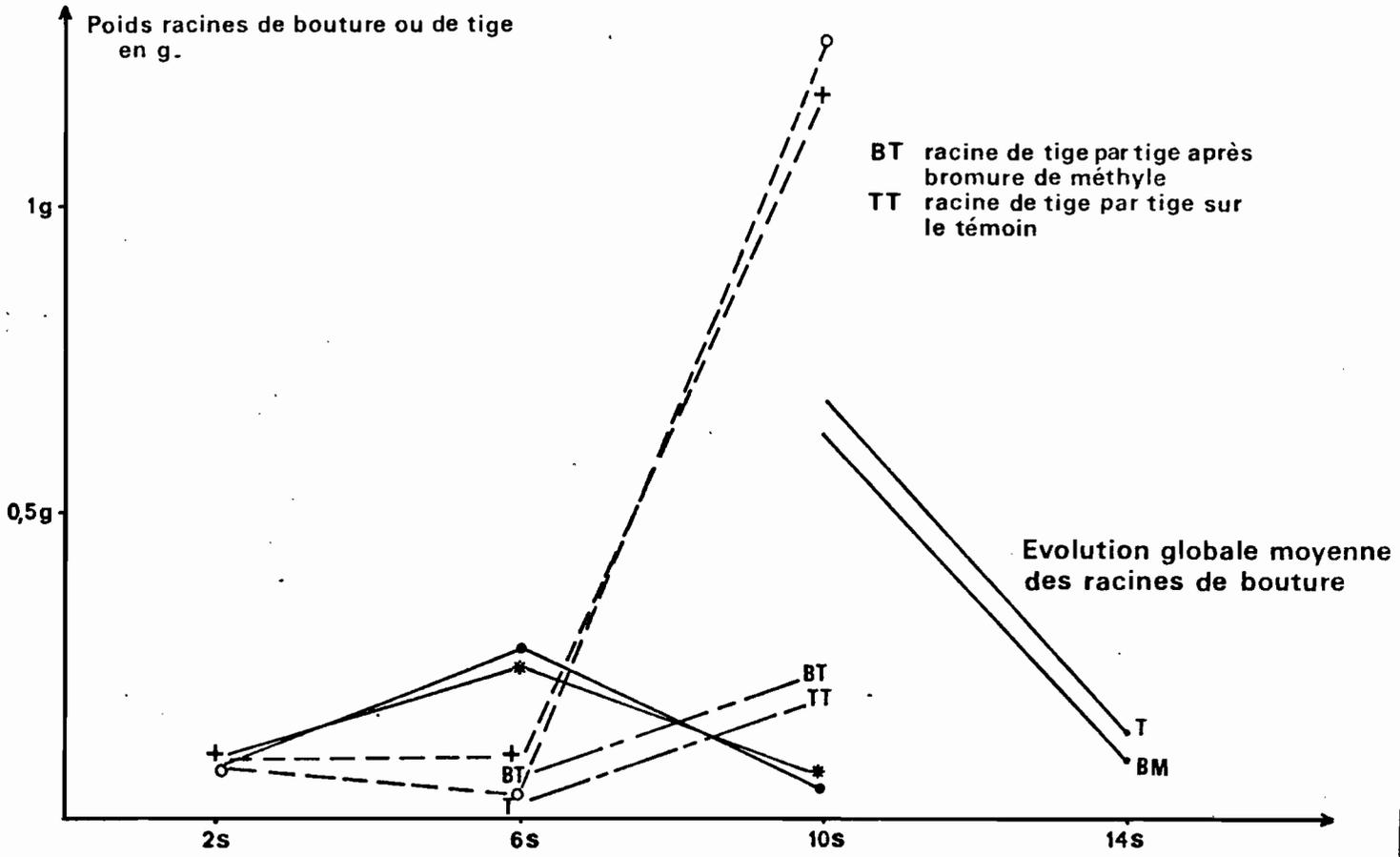
Evolution du tallage en repousse sur
l'essai XV K 50 NCO 376

- ① Reçage 2 mois après plantation
- ② Reçage au sol après la coupe
- ③ Reçage au sol après la coupe + Témik
- ④ Reçage au sol après la coupe + Furadan liquide



Evolution des masses de racines de bouture et de tige après traitement au bromure de méthyle et dans le témoin

- Témoin } + racine de nœud sans tige (g)
 } * racine de nœud avec tige (g)
- Bromure de méthyle } o racine de nœud sans tige (g)
 } • racine de nœud avec tige (g)



g 12

